3

ELO

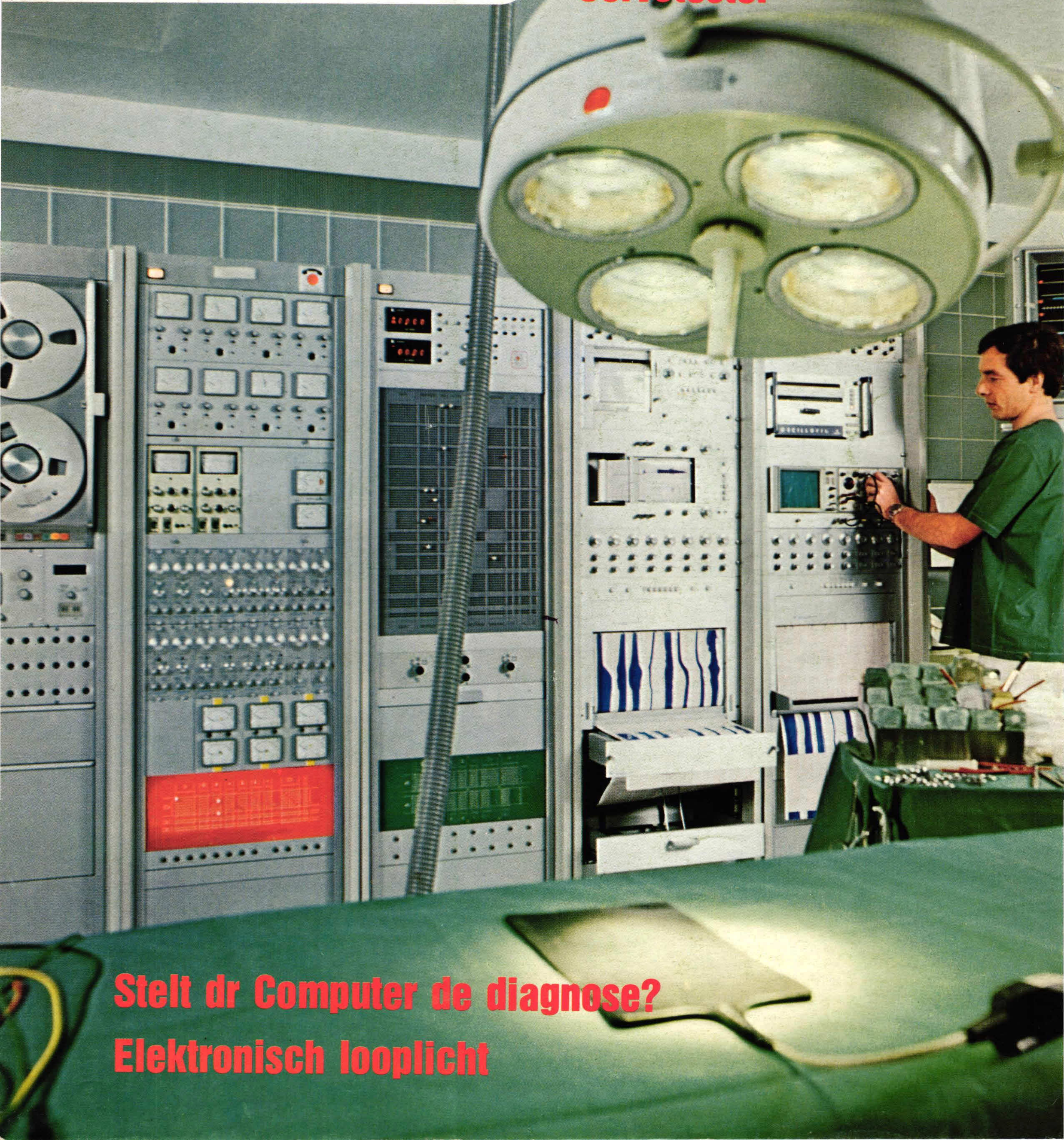
populaire hobby elektronica

Maart 1979
ƒ 3,45 F 58 maandblad

Universele voeding voor CMOS-schakelingen

Automaat voor overvloeien van dia's

Servotester



Stelt dr Computer de diagnose?

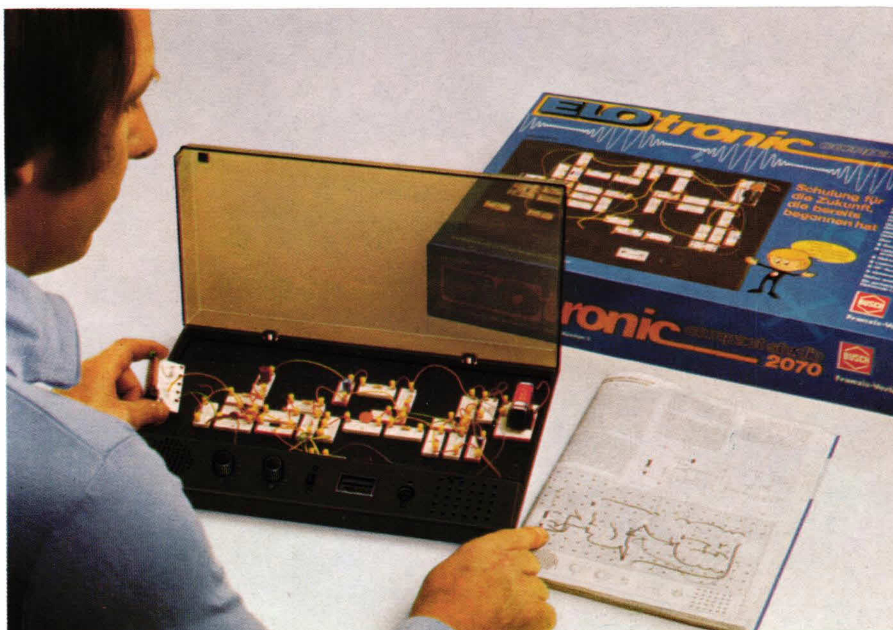
Elektronisch looplicht

ELOtronic

Het levensechte experimenteer-systeem voor alle elektronica-hobbyïsten.

voor ontspanning, voor scholing, voor experimenten.

De elektronica beïnvloedt ons handelen ongemerkt, maar niettemin gestaag. Steeds meer mensen hebben met elektronica te maken. Steeds meer mensen moeten zich er mee vertrouwd maken. Juist om op een educatief verantwoorde manier jong en oud in de gelegenheid te stellen zich te verdiepen in de wonderbaarlijke wereld van de elektronica, heeft ELO voor u een aantal (duitstalige) experimenteerdozen op de markt gebracht.
De vraag naar deze experimenteerdozen is zo overweldigend gebleken, dat ELO heeft besloten de uitvoering van deze dozen volledig nederlandstalig te maken. Met name de nieuwe nederlandse handleidingen die bij de dozen zijn ingesloten zullen voor velen een aangename verrassing zijn. Immers, juist door de in de handleidingen beschreven elektronische experimenten op de voet te volgen, raken u en uw kinderen spelenderwijs vertrouwd met de werking van de elektronica.



ELOtronic-basisdoos 2060
f 79,– (incl. btw)

De experimenteerdoos 2060 is een relatief goedkope doos voor beginners, maar kan ook als uitbreiding voor de grote ELOtronic-Studio 2070 worden gebruikt.

De basisdoos 2060 bevat meer dan 100 afzonderlijke onderdelen, zoals luidspreker met kast, transistoren, potentiometers, condensatoren, weerstanden, toetsen, gloeilampen, montagebordje, geïsoleerde en vertinde aansluitdraden, en een uitvoerige handleiding.

Meer dan dertig halfgeleiderschakelingen zijn mogelijk, zoals een elektronisch orgeltje, een capacitieve benaderingsschakelaar, een op afstand bestuurbaar elektronisch relais, een morsetoestel met toongenerator, een elektronische lichtdimmer, sensortoets, regenmelder, spanningstester, transistortester, alarminstallaties, automatische vertragingsschakelingen, knipperlicht- en oscillatorschakelingen, elektronische midwinterhoorn, laagfrequent-geluidsversterker, principeschakelingen voor een lichtorgel en dergelijke.

ELOtronic-hoofddoos 2070
f 198,– (incl. btw)
van 13 jaar af

De ELOtronic-Studio verschilt uiterlijk van andere experimenteerdozen, omdat het hele experimenteersysteem is ondergebracht in een functionele vlakke behuizing met een deksel van rookglas. Op het bedieningspaneeltje van het moderne apparaat zijn vast ingebouwd de luidspreker, potentiometers, draaicondensator, schuifschakelaars, een universeel meetinstrument en een externe aansluitbus (voor genormaliseerde aansluiting op andere geluidsapparatuur). Hierdoor worden de schakelingen werkelijk functionerende apparaten.

Met meer dan 200 afzonderlijke onderdelen kunt u ruim 100 elektronische schakelingen bouwen, zoals een radio-ontvanger, éénkanaals-lichtorgel, meeluisterschakeling, pickup-/bandrecorderversterker, elektronische piano en hawaii-gitaar, reactietijd-meter, opto-elektronische snelheidsmeting, alarminstallaties, gehoortester, lichtgestuurde elektronische harp, digitale teller, belichtingsmeter, elektronische roulette, automatische telefoonkiesschijf, inleiding in de computertechniek, leiding- en metaalzoekers, volt- en ampèremeter en vele andere interessante experimenten.

Door de beide Studio's 2060 en 2070 te combineren worden nog meer uiterst interessante schakelingen
De handleiding 2070 is een waar boekwerk geworden. Bijna 150 pagina's beschrijving van vele, vele tientallen experimenten!

Nieuw!
ELOtronic-uitbreidingsdoos 2072 "IC-versterkertechniek",
f 58,– (incl. btw)

De uitbreidingsdoos 2072 dient voor uitbreiding van de Studio 2070. De voorafgaande experimenten met geluidschakelingen kunnen met de IC-versterkercomponent worden uitgebouwd tot een volwaardig toestel met een respectabel vermogen.

U kunt nu radio-ontvangers, bandrecorderversterkers, elektronische orgels, meeluisterapparaten, intercoms, een elektronisch spinet en hawaii-gitaar met halleffect en dergelijke bouwen tot aan respectievelijk HiFi-monoversterkers met hoog- en laag-regeling en superieure geluidskwaliteit toe.
Met twee van zulke extra IC-dozen ontstaat een echte HiFi-stereoversterker, die via twee grote luidsprekerboxen, muziek laat horen met voortreffelijke dynamiek en geluidskwaliteit.

ELOtronic-netvoeding 2059
f 42,50 (incl. btw)

Ingang 220V wisselspanning. Uitgang 9 V gelijkspanning. Dit netvoedingsapparaat levert een gestabiliseerde en afgevlakte (bromvrije uitgangsspanning. Juist omdat de goedkopere netvoedingsapparaten in de regel géén bromvrije spanning afgeven en daardoor voor experimenten met bv. radio-ontvangers ongeschikt zijn, heeft ELO speciaal voor haar experimenteerdozen dit netvoedingsapparaat ontwikkeld.
Nu is het ook mogelijk de schakelingen van de Studio's (2070) zonder hoge batterijkosten permanent en bedrijfszeker te gebruiken.

Waar koopt u ELOtronic?

ELOtronic koopt u in de winkel voor elektronica-onderdelen. Wilt u weten wie uw dichtstbijzijnde leverancier is, dan kunt u bellen: 05700-91462

INHOUD

Brieven aan ELO 5
Intro 7

Actueel

Iedere trein/automaniak of doe-het-zelver kan voortaan meten met z'n oren 8
Nationale wedstrijd voor vrijetijdsbesteders 8
Telefoon voor gehandicapten 8
Pioneer drie-in-een luidsprekersysteem 9
Autotelefonie sneller en eenvoudiger 9
Tentoonstelling over elektrische energie 9

Actuele techniek

Stelt dr. Computer de diagnose? Elektronica in de geneeskunde 10

Basisbegrippen

Wat is nu de juiste voedingspanning voor een CMOS-IC? 18

Interessante IC's

Serie 7800 spanningstabilisatoren met vaste, positieve uitgangspanning 20

Poster

NTC-VDR-tantalium elco code 22 en 23

Akoestiek

Automaat voor overvloeien en transport van twee diaprojectoren 26

Elektronische spelletjes

Elektronisch looplicht voor zelfbouw 30

Radiobesturing

Servotester voor het opsporen van fouten in afstandsbesturing 39

Bouwontwerpen

Automaat voor overvloeien en transport van twee diaprojectoren 26
Elektronisch looplicht voor zelfbouw 30
ELOmat (3), stuurschakeling voor het aansturen van slaginstrumenten vanuit pedaal en klavier 34
Servotester helpt om fouten op te sporen in uw afstandsbesturingsapparatuur 39

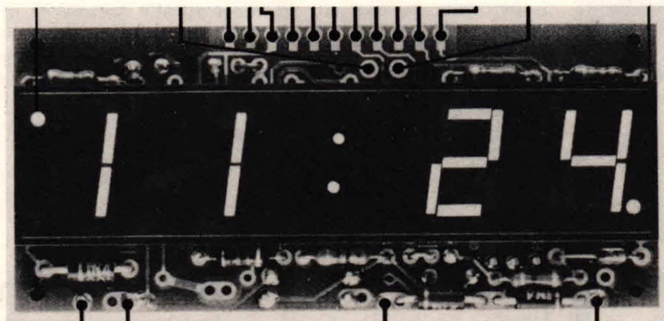
In het volgende nummer o.a.:

Selecteren van transistoren

Hoe men kan vermijden, om transistoren met een lage stroomversterkingsfactor in een schakeling te gebruiken.

Digitale klok met extra mogelijkheden

In de eerste plaats geeft de digitale wekker de juiste tijd aan, loopt af wanneer we dat willen, repeteert en schakelt elektrische apparaten in en uit. De licht intensiteit van de LED's passen zich aan de omgeving aan.
Deze eenvoudige bouwbeschrijving met een in de handel verkrijgbare klok IC biedt veel bouw plezier en bedieningsgemak.

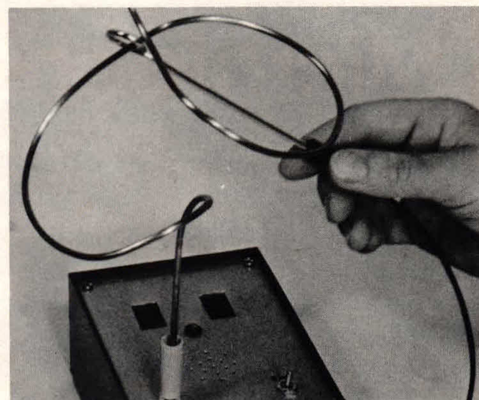


Mengpaneel

In het laatste deel wordt een beschrijving gegeven van de voeding. Tenslotte worden nog een aantal varianten van het mengpaneel behandeld.

Netvoeding 5 V/0,5 A met geïntegreerde spanningsregelaar

Geschikt als stabiele spanningsbron voor TTL-schakelingen. De print hiervan moet men zelf vervaardigen.



Elektronische behendigheidsspelletjes

Om stress in een vroeg stadium te kunnen ontdekken, kan een reactietester van nut zijn.
Het is bij dit spel niet mogelijk om vals te spelen, omdat de elektronica dit zal registreren. Waarschijnlijk bent u nog een van onze tijdgenoten die rustige handen heeft!

Middenrif-massage

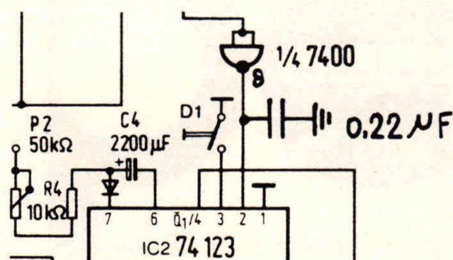
Gitaar mengversterker met veelzijdige klankinstelmogelijkheden, bedoeld voor de zelf actieve musici.

Brieven aan ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Verkeerslicht

Als modelspoor en elektronica enthousiast leek mij het nabouwen van het in ELO 11, van november 1978 beschreven verkeerslicht in miniformaat interessant en nuttig. De bouw, waarbij de door u geleverde print werd gebruikt, leverde geen moeilijkheden op. De schakeling bleek echter niet te functioneren zoals het behoorde.
Op één van de fasen, waarbij in beide richtingen rood wordt gegeven werd kennelijk één van de monostabiele multivib's in IC2 (74123) geset, waardoor deze rood/rood periode even lang duurde als de bijbehorende groenfase. Tevens werd na verstrijken van de vertragingstijd niet juist verder geschakeld; 1 of meerdere schakelstappen werden overgeslagen. Na enkele metingen met de oscilloscoop, bleek dat in de terugkoppellus van groenfase I, via een van de poorten van IC4 (7400) naar aansluiting 2 van IC2 (74123), enkele zeer kort durende pulsen (naaldpulsen) op te treden. Waarschijnlijk als gevolg van het overschakelen van de verschillende fasen via IC5, 6 en 7. Op die manier werd zowel de betreffende monostab. in IC2 en waarschijnlijk via de $\overline{Q}$-uitgang ook de pulsgenerator (7413) gestoord, waardoor genoemde verschijnselen op kunnen treden. Het verhelpen van deze storing was even eenvoudig als afdoende. Een condensatortje van 0,22μF werd verbonden met uitgang 8 van IC4 (7400), d.i. de uitgang van de poort uit de terugkoppellus van groen I, en de min-aansluiting van de voeding. In de praktijk kan dit heel gemakkelijk worden uitgevoerd door b.v. een Siemens MKM condensator boven op IC4 te solderen, tussen de aansluitingen 7 en 8; dit past precies. In fig. 9 heb ik ter verduidelijking



de plaats van de condensator nogmaals aangegeven. De naaldpulsen worden hierdoor afdoende weggefilterd en de schakeling werkt, althans bij mij, naar behoren.
Ik hoop hiermede eventuele andere bouwers van dit interessante ontwerp van dienst te kunnen zijn.

A.M. de Bruijn, Moer

Met uw brief kunnen vast en zeker (vele) ELO-lezers worden geholpen. Ter geruststelling kunnen wij vermelden dat ons exemplaar geen moeilijkheden gaf en meteen juist functioneerde.

Componenten digitale voltmeter

Na vruchteloos zoeken voor het verkrijgen van de Ferranti componenten of hun equivalenten zie ik mij genoodzaakt u te vragen waar ik deze kan kopen om de digitale voltmeter uit ELO 10/78 te kunnen bouwen?

R. Geldo, Herent, België.

Wanneer het u in België niet lukt om deze componenten te kopen, dan kunt u zich in verbinding stellen met de importeur in Nederland, de firma United Electric, Rode Kruislaan 199, Eindhoven. (040-421191).

Voeding ELO 1/1978

Na het bouwen van de voeding, uit ELO nr. 1/1978, bleek dat de beveiligingschakeling niet werkt. Bij kortsluiting van de uitgang sprak de beveiliging eerst aan en meteen daarna viel de spanning weg, het lampje ging branden en door op Ta te drukken, kwam de spanning terug. Toen heb ik een oude uitgangstrafo op de voeding gezet en de spanning opgevoerd, de stroom nam natuurlijk ook toe en bij ca. 1,2 A sprak de beveiliging aan.
Bij verdraaiing van potentiometer P1, bleek mij, dat de beveiliging steeds bij 1,2 A er uit ging. Toen ik een stroom van 3 A door de trafo liet lopen kwam er 0,9 V over Rx te staan. (De stroom heb ik door de beveiligingsschakeling geforceerd door op Ta te blijven drukken). Voor T1 heb ik een 2N1711 gebruikt, voor T2 een B C177B, voor T3 een BC107B, voor T4 een BC107B, voor T5 een BC141-16, voor T6 een 2N3054 en voor T7 een 2N3772. Gaarne zou ik, indien mogelijk, van u vernemen wat er fout is.

P.C.M. Teunissen, Westervoort

Dat de door u gebouwde voeding niet juist functioneert, is te wijten aan de afwijkende componenten, die u heeft gebruikt. Om de schakeling overeenkomstig de gestelde eisen te laten werken, vergt vele uren experimenteren.

Storingsonderdrukking

Enige tijd geleden heeft Philips het IC TDA 1001 uitgebracht, een IC voor storingsonderdrukking in autoradio's. Dit IC werkt als een noise-blanker, het detecteert de storingspuls en onderbreekt voor een ogenblik het audio-kanaal. Het IC werkt in de audio trappen van het apparaat. Wat ik zou willen proberen is, om het IC in combinatie te gebruiken met mijn audio installatie om bijvoorbeeld krassen in platen weg te werken of te verminderen. Kunt u mij zeggen of het mogelijk is, dit IC op deze manier te gebruiken, en hebt u eventueel een schema?
Ik zou het zeer op prijs stellen als u mij kunt vertellen of er nog andere schakelingen van dit soort bestaan (liefst IC's).
Als laatste opmerking wil ik zeggen dat ik zeer tevreden ben over ELO en dat deze een vergelijking met andere soortgelijke bladen goed kan doorstaan. Trouwens een schema als dat waarom ik hier vraag lijkt mij een goed artikel voor ELO, ik geloof dat het zelfs een primeur zou zijn!

P. Kazil, Krimpen a/d IJssel

Hetgeen u schrijft over de storingsonderdrukker zou inderdaad een primeur voor ELO kunnen zijn, te zijner tijd zal hiervan in de actualiteitenrubriek een bericht verschijnen.
Om even op uw vraag in te gaan, het IC werkt als een noise-blanker, het detecteert de storingspuls en onderbreekt voor een ogenblik het audio-signaal. Op dat moment is dan geen ruis meer te horen (de gevoeligheid hiervan is ook nog in te stellen).
Om de noise-blanker in uw pickup installatie te gebruiken is dit IC niet geschikt, omdat er tijdens het afspelen van de plaat signaal aanwezig is, het geluidsignaal wordt niet onderbroken zoals in een radio-uitzending wel het geval is. Dus het krasje in de plaat blijft u wel horen tenzij een filter in de vorm van een IC wordt toegepast dat het krasje er uit filtert.

Magische Lamp ELO 10/78

Nadat ik de magische lamp uit ELO 10/78 had gebouwd, bleek dat het geheel niet volgens de beschrijving werkte, omdat de lamp aangaat terwijl de lamp moet uit gaan, enz.?

A.G. Lagerwey, Den Haag

Het euvel kan worden opgelost door de ingangen 2 en 3 van de OpAmp te verwisselen. Verder moet u er ook opletten dat de plus en de min van de batterij op de juiste wijze zijn aangesloten.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen: Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Nederland:
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700 91911 Postgiro 861221, telex 49540
België:
Desguinlei 102, bus 7, 2000 Antwerpen
Tel.: 031-387986, telex 33649 kluwerb

Bankrelaties:
Nederland:
Algemene Bank Nederland, Deventer
no. 596247265
België
Abonnementen: KBnr. 408-0012005-42
Advertenties: KBnr. 408-0012007-44

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur
Tj. Venema

Medewerkers:
ir. S.J. Hellings, H. Leydens,
ir. F.H.J.F. Janssen, D. Winia.
drs. W.D.M. Janssen,

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger, Christian Rockrohr,
Winfried Knobloch, Ekkehard Scholz.
Henning Kriebel,

Abonnementen:
Nederland:
Jaarabonnement (excl. 4% btw) **ƒ 33,25**
Losse nummers (incl. 4% btw) **ƒ 3,45**
Buitenland **ƒ 96,– per jaar**
Luchtposttarieven op aanvraag

België:
Jaarabonnement **F 595,–** (incl. 6% btw)
Losse nummers: **F 58,–** (incl. 6% btw)

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Nederland:
Advertentiereserveringen
H. Smienk tst 1471
Advertentieverkoop
F. Beffers tst 1495

België:
Advertentie-exploitatie: mevr. J. Raeymaeckers
Reclame en promotie: Güther Götzfried

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.
lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB Federatie van de Periodieke Pers voor België



Geachte Elo-lezer,

Zon

Deze keer graag uw aandacht voor een actuele toepassing van de techniek in de sociaal maatschappelijke sfeer.

De verschillende zieken- en bejaardenomroepen in Nederland, hebben zich verenigd in de "Vereniging Zon", gevestigd te Hilversum.
Deze vereniging behartigt de belangen van meer dan honderveertig zelfstandige zieken- en bejaardenomroepen in Nederland en stelt zich o.a. ten doel de huisomroepen financiële en technische bijstand te verlenen.
De programma's en de techniek worden verzorgd door vrijwilligers die daar een groot stuk vrije tijd insteken zonder daarvoor enige betaling te ontvangen.
Geïnteresseerden en hobbyisten die er misschien wel eens aan hebben gedacht om zelf een radio- of TV-programma te maken, of die als technicus met dit soort apparatuur bij de huisomroep zouden willen werken, kunnen zich bij de "Vereniging Zon" aanmelden, waarvan het adres hieronder is gegeven.

Huisomroep

De huisomroep wil het isolement doorbreken van iedereen die tijdelijk of permanent is afgesloten van een stuk buitenwereld.
Of je nu voor een geplande opname of door een acute oorzaak in het ziekenhuis belandt, je moet van het ene moment op het andere een gedeelte van je dagelijkse leefwereld buiten die muren achterlaten.
Uit een verkennend onderzoek, dat het Instituut voor Sociale communicatie te Amsterdam verrichtte in opdracht van de ZON, bleek, dat patiënten met name dat verstoken zijn van de normale communicatie en dat alleen zijn, als alles overheersend ervaren.
"Het is net alsof in het ziekenhuis je leven stilstaat" .... "je ervaringen ophouden" .... "je buiten de wereld bent" .... "alles gaat zonder jou" .... "je weet niet waar je aan toe bent".
Dat zijn zomaar enkele citaten uit het onderzoek. Natuurlijk komt er wel informatie uit de wereld buiten het ziekenhuis de ziekenkamer binnen.
Maar de massa-media zoals radio en TV kunnen niet selectief werken, kunnen hun programma's niet speciaal richten op de mens daar in zijn ziekenkamer met zijn problemen van het zich eenzaam voelen.
Daar ligt de taak van de huisomroep. Doorbreken van dat isolement, zoveel mogelijk de communicatie teruggeven die men verloor toen men zijn vertrouwde huis verliet.

Uitbouw

Binnen de organisatie wordt hard gewerkt om via cursussen en workshops de medewerkers technisch en programmatisch up-to-date te houden. Men is bezig om landelijk inzicht te krijgen, hoe de behoefte aan verbetering of aanvulling van technische apparatuur ligt. Het landelijke bureau wil juist de financiëel zwakke leden helpen. Er zal landelijk een studio moeten worden ingericht om o.m. programma-onderdelen snel te kunnen vermenigvuldigen ten dienste van de plaatselijke huisomroepen. Daardoor zal een efficiënte en snelle uitwisseling en toelevering van programma's landelijk tot stand kunnen komen.
Aan de overheid en de besturen en directies van de tehuizen zal de vraag worden gesteld: als u de functie van de huisomroep - zoveel mogelijk de communicatie terug te geven, nu men het vertrouwde huis heeft verlaten - net zo belangrijk vindt als de ZON die stelt, help ons dan en geef ons de gelegenheid, de middelen en de ruimte om dat werk te doen.
Gelukkig zijn vele directies van het belang van het huisomroepwerk al overtuigd, gezien de medewerking en de faciliteiten die aan de leden-omroepen worden verleend.

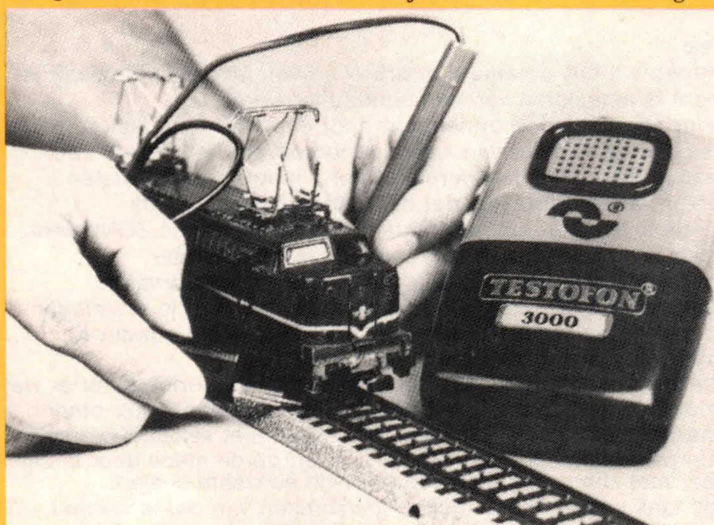
Toekomst

De technische ontwikkeling van de communicatiemogelijkheden gaat zeer snel. Dat betekent, dat de ZON zich moet bezinnen over uitbreiding van taken en mogelijkheden van de huisomroep.
De vereniging ZON als landelijke vertegenwoordiging van het huisomroepwerk zal zich beijveren, in overleg met de directies van huizen en tehuizen, die nieuwe ontwikkeling in bestaande complexen en nieuwbouw te bevorderen en daarbij adviezen te geven.
Voor inlichtingen of aanmeldingen kunt u zich wenden tot: Vereniging Zon, Heuvellaan 36, Hilversum, postbus 645, Tel.: 035-232300

Redactie ELO

Iedere trein/automaniak of doe-het-zelver kan voortaan meten met z'n oren

Of hij nu het hele weekend ligt te sleutelen onder de trein en tafel met een conducteurspet op, iedere zaterdag met z'n overall aan, languit op, in en onder de zuto, of gewoon een actieve doe-het-zelf huisinstallateur is, een mens z'n lust is een mens z'n leven. Eén ding hebben ze allemaal gemeen: er moet wel eens iets worden doorgemeten. Want, de trein



wil niet op het goeie spoor, de auto wil niet lekker starten of er staat geen spanning op het stopcontact.

En op zo'n moment is het natuurlijk handig om een circuittester in huis te hebben. Geen multimeter met een afleesschaal, geen lastige lampjes op de meter die je bijna niet kunt zien, maar een simpele meetzoemer, waarmee kan worden gehoord of iets al dan niet goed is. De meetzoemer staat klaar waar tot nu toe alleen multimeters konden helpen en is bovendien handzamer, minder kwetsbaar en vele malen goedkoper.

Ontdek zijn veelzijdige mogelijkheden en hij zal spoedig even onontbeerlijk zijn als tang en schroevedraaier. En voor de prijs hoeft niemand het te laten: *f* 55,– ex btw.

Model 3000 heeft een evenredige toonschaal en dat is nieuw. Van een onbelemmerde stroomdoorgang tot aan weerstanden van 10kΩ, reageert de 3000 met verschillende tonen, in dalende toonhoogte. De weerstand wordt sneller gehoord dan dat hij van een aanwijsschaal kan worden afgelezen. Ogen blijven gericht op het werk; oren "meten" de elektrische toestand van het apparaat op de "snijtafel". Met een handig kunststof lipje kan de meetzoemer aan de knoop van het overhemd worden gehangen, zodat beide handen vrij zijn om te meten!

De 3000 is beveiligd tegen uitwendige spanningen tot 500V. Een elektronische schakeling beschermt hem tegen vernieling. Tegelijkertijd waarschuwt een toon uit de 3000, dat een spanning aanwezig is, voorzichtigheid is dan geboden.

Koning en Hartman, elektrotechniek b.v.
Koperwerf 30, 2544 EN Den Haag.
Tel. 070-21 01 01.

Nationale wedstrijd voor vrijetijdsbesteders

Voor enthousiaste knutselaars en creatievelingen breken boeiende weken aan. Indien zij althans meedoen aan de jaarlijkse nationale wedstrijd vrijetijdsbesteding, georganiseerd door de internationale huishoudbeurs in Amsterdam. Het is welhaast een traditie dat de huishoudbeurs ieder jaar veel aandacht schenkt aan de besteding van de vrije tijd. Dit voorjaar, van 20t/m 29 april, krijgen alle inzendingen op dit gebied zelfs een bijzondere plaats op de beurs, namelijk in het hart van de grote Europahal. Daar zullen in een speciale stand ook de werkstukken worden geëxposeerd die voor de wedstrijd vrijetijdsbesteding zijn ingezonden.

Deelname daaraan is mogelijk in de volgende categorieën: haken, breien, kantklossen, borduren; weven en macramé; wandkleden; poppen maken (mens- en diervormen); houtarbeid; boetseren en keramiek; werken met diverse materialen; inleg- fineer- en mozaïkwerk; snijden, gutsen, beeldhouwen in hout en steen; modelbouw schepen; modelbouw (andere onderwerpen); werkstukken van metaal; schilderen; olieverf en aquarel; tekenwerk, hout- of linosnede; fotowerk; jeugdinzendingen beneden 16 jaar.

De werkstukken dienen gemaakt te zijn tussen 1 april 1978 en 1 april 1979. Deelname aan ten hoogste drie categorieën is mogelijk, doch per categorie kan slechts één werkstuk worden ingezonden. De inschrijvingen dienen zo spoedig mogelijk te geschieden. Aanmeldingsformulieren kunnen worden aangevraagd bij de internationale huishoudbeurs, Gerrit v.d. Veenstraat 94, 1077 EL Amsterdam, tel 020-725376-720798.

Telefoon voor gehandicapten

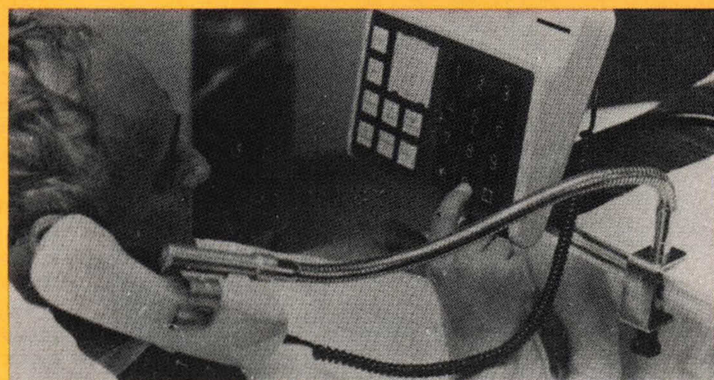
De telefoon is in het privé en zakenleven een onmisbaar communicatiemiddel. Extra belangrijk is hij echter voor gehandicapten omdat zij, vanwege hun beperkte mobiliteit, waarnemingsvermogen of uitdrukkingsmogelijkheden – nog sterker op de telefoon zijn aangewezen.

Veel gehandicapten kunnen de normale telefoontoestellen echter niet, of slechts moeizaam, benutten. Voor hen ontwikkelde SEL de telefoonstations VITAL 1 en VITAL 2, de basiscomponenten van een communicatiesysteem voor alle gehandicapten.

De VITAL 1 heeft als enige direct herkenbare bijzonderheid een extra toets voor het bedienen van elektrische apparatuur (bijv. kamerverlichting). Als nummerkeuze-orgaan dient een kiesschijf of een druktoetsschakelaar.

Bij de VITAL 2 vallen de zeer grote keuze en bedieningstoetsen op, waarvan de kracht, die nodig is om een toets in te drukken kan worden ingesteld.

Voor de beide toestellen heeft men een reeks in- en aanbouwuitbreidingen ontwikkeld, waarmee ze bij de gebruiker tot kleine stuurcentralen zijn om te bouwen. Zo kan men er dan bijv.



de radio mee aan- en uitschakelen, de verlichting bedienen, de deuren openen, enz.

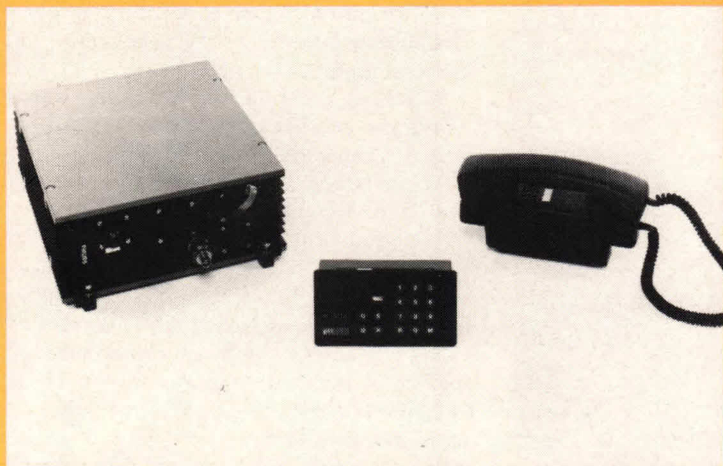
Kenmerkend zijn ook: een op de hoorn aan te sluiten gehoorhulpstuk, een aansluiting voor een oproeplamp, een spraakversterker en een statief waar de hoorn kan worden ingezet. Verder kunnen natuurlijk alle door de PTT toegestane uitbreidingen ook worden gebruikt.

Pioneer drie-in-een luidsprekersysteem



Een van de nieuwste ontwikkelingen van Pioneer Electronic (Europe), is een drie-in-een auto-stereo luidsprekersysteem, dat dank zij een buitengewoon goede frequentiekarakteristiek de audioliefhebber een optimale geluidskwaliteit in de auto biedt. Het eerste luidsprekersysteem van dit type dat door Pioneer is gemaakt (TS 685) bevat drie dynamische luidsprekers waarbij de middentonenconus en de tweeterconus zijn gemonteerd binnen de conus van de woofer. De gevoeligheid van de TS 695 bedraagt 94 dB/W op een meter afstand, terwijl het frequentiegebied van 30 Hz tot 20 kHz loopt. Het systeem bevat een woofer van 162 x 237 mm en heeft verder een 66 mm conus voor het middengebied en een 42 mm tweeterconus. Door de open structuur van het systeem en de gazen beschermkap wordt het geluid zeer goed door de wagen verspreid en door de hoge compliantie van de woofer, met een conusophaning van urethane, is de vervorming minimaal.
De TS 695 is ontworpen voor inbouw en geeft de gebruiker door zijn hoge belastbaarheid van 20W nominaal en 40W maximaal een optimale geluidskwaliteit die noodzakelijk is voor natuurgetrouwe geluidsweergave in de auto.

Autotelefonie



De autotelefoon is voor Nederland nieuw. Er bestonden al verschillende systemen om te spreken naar en vanuit auto's (en schepen), waarvan enkele al tientallen jaren voortreffelijk dienst doen, maar een manier om nét zo gemakkelijk als thuis te telefoneren was tot nu toe nog niet aanwezig.

Gezien de steeds toenemende behoefte aan communicatie en het feit dat het huidige systeem van mobiele telecommunicatie over circa vijf jaar vervangen dient te worden, besloot de PTT om begin 1979 dit middel voor draadloos verkeer aan het publiek ter beschikking te stellen. Voorhands zal het autotelefoonnet een capaciteit van 6000 aansluitingen bieden waarbij de overloop van het thans in gebruik zijnde systeem kan worden opgevangen en nieuwe aansluitingen in ruime mate mogelijk zijn.

Sneller en eenvoudiger

Telefoneren in de auto gaat net zo eenvoudig worden als telefoneren thuis. De autotelefoon is voorzien van druktoetsen maar, in tegenstelling tot de gebruikelijke druktoetstelefoon thuis, worden de gekozen cijfers eerst opgeslagen in een ingebouwd geheugen en weergegeven op een klein beeldscherm, ongeveer op dezelfde manier als bij de zakrekenapparaten.
Hierdoor krijgt men de zekerheid dat het juiste nummer is gekozen; daarna kan de telefoonverbinding automatisch worden gelegd via de centrale (in dit geval de autotelefooncentrale) door het indrukken van een daartoe bestemde toets.
Het telefoongesprek dat aansluitend kan worden gevoerd, is precies hetzelfde als thuis, zonder het bekende woordje: "over". De technici noemen dit: "full duplex".
Ook andersom, náár de auto, wordt het "opbellen" een stuk eenvoudiger. Nederland is verdeeld in een drietal autotelefoongebieden (Noord, Zuid en Randstad) met elk een eigen netnummer.
In de meeste gevallen zal degene die opbelt naar een autotelefoonabonnee wel weten waar deze zich ongeveer zal bevinden. Is dit niet het geval, dan zijn er maximaal drie oproepen noodzakelijk.

Tentoonstelling over elektrische energie

Tentoonstelling van het Science Museum, Londen.

Van 19 januari tot en met 28 april 1979 zal er in het Technisch Tentoonstellingscentrum TTC weer een van de educatieve reizende tentoonstellingen van het beroemde Science Museum te Londen zijn te zien.

Deze tentoonstelling handelt over elektrische ladingen, omzetting van chemische in elektrische energie, brandstofcellen, geïnduceerde stromen, gevolgen van elektrische stromen, gelijkstroom- en wisselstroomgeneratoren, transformatoren, thermische centrales en waterkrachtcentrales en piezo-, thermo- en foto-elektriciteit.

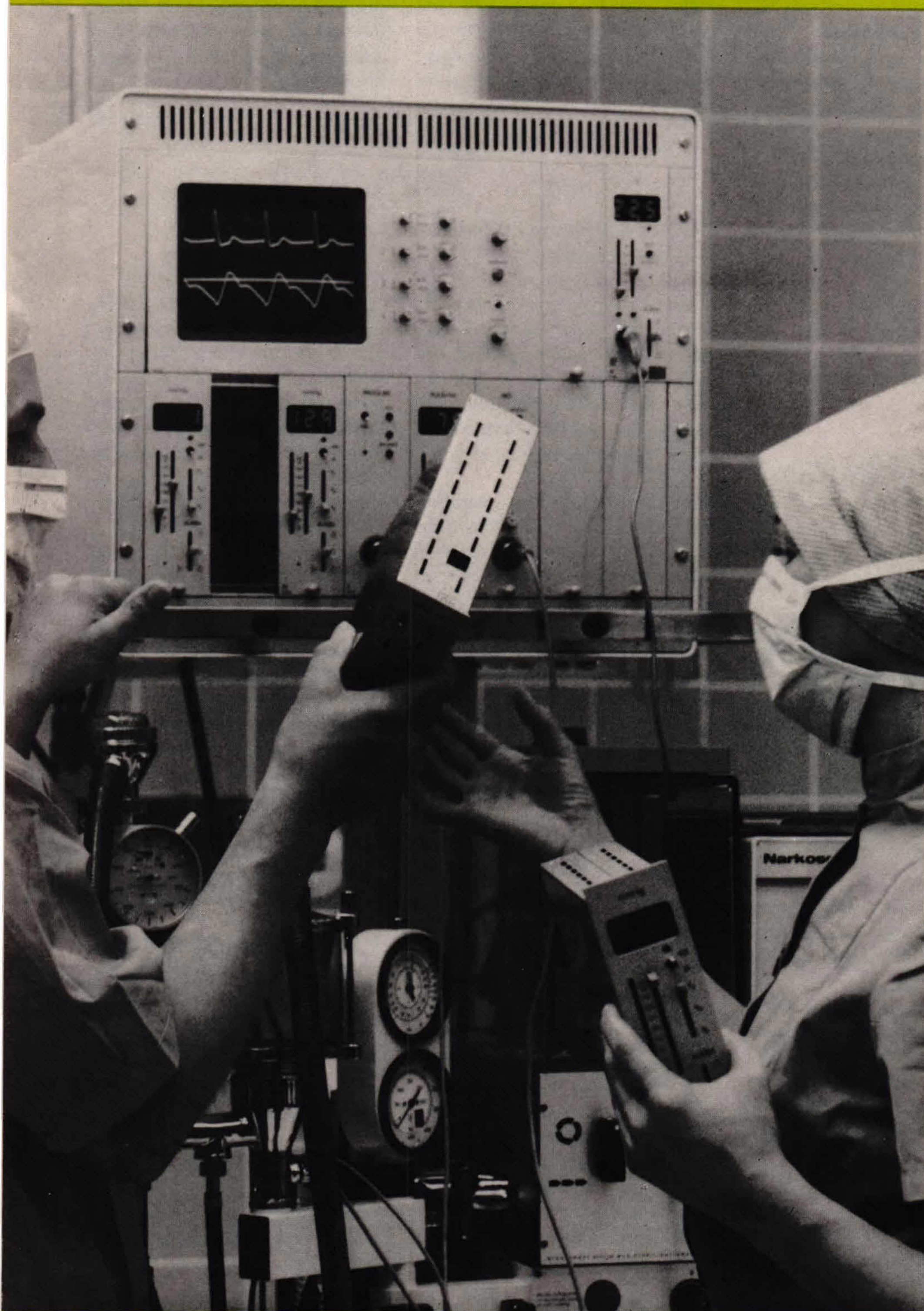
De objecten op de stands bestaan voor een groot deel uit werkende modellen en experimentele opstellingen, die door het publiek kunnen worden bediend.
De tentoonstelling omvat meer dan dertig eenvoudige en educatieve werkende opstellingen, waaronder enkele ongebruikelijke, zoals de waterdruppelgelijkrichter van Kelvin voor het opwekken van hoge spanningen, een apparaat dat in de leerboeken wordt beschreven, maar dat men zelden in werking kan zien. Er zijn hoogspanningsmachines, die vonken produceren, maar ook eenvoudige demonstraties, zoals de elektromotor, die wordt aangedreven door elektrische energie afkomstig van in een citroen gestoken mes en vork. De klassieke inductieproeven van Faraday kunnen door de bezoeker zelf worden uitgevoerd. Er worden ouderwetse Geissler-gasontladingsbuizen en zeer moderne voorbeelden van elektroluminescentie getoond. U kunt gelijkstroom-, wisselstroomgeneratoren en transformatoren in bedrijf zetten en zien hoe ze werken. Er is een model van een stoomturbinegenerator, die door samengeperste lucht wordt aangedreven en een elektrische centrale voorstelt; een werkend model voor demonstratie van de opslag van elektrische energie in de vorm van potentiële energie van water in een hoog gelegen bekken; en een schaalmodel van het peltonwiel.

U kunt een lamp doen oplichten door in een kristal te knijpen; elektriciteit opwekken uit de warmte van uw hand; uw eigen aantal pk's meten en u kunt vele andere eenvoudige proeven doen, die niet alleen educatief maar ook vermakelijk zijn.

Het TTC is gevestigd aan de Kanaalweg 4 te Delft en is dagelijks geopend van 10.00 tot 17.00 uur, behalve op zon- en feestdagen.
De toegang is gratis.

Stelt dr. Com diagnose?

Elektronica in de geneeskunde



De Duitse "Mayo-Klinik"

Prof. Dr. G. Rau plaatst de medicus op de voorgrond en ziet de elektronica als een belangrijk hulpmiddel bij te nemen beslissingen.
"Neemt de computer bij het stellen van de diagnose een belangrijke plaats in?
Nee! Althans niet in die zin, dat de computer een allesoverheersend apparaat zou zijn. Niet op de manier van, ik zeg tegen de computer, de patient klaagt daar en daar over, ik meet zelf op het laboratorium dit en dat en, dat en dat komt er uit, waarna de kant-en-klare diagnose uit de computer zou komen rollen of zelfs een keur van diagnoses met voorstellen voor eventueel te volgen geneeswijzen erbij.
Nee, zo is het niet. Ik geloof ook niet dat er veel zal veranderen in de manier waarop je voor het ziektebeeld van de patient van betekenis zijnde gegevens tracht te achterhalen. Daarvoor is een gesprek met de patient nodig en is het met eigen zintuigen verricht lichamelijk onderzoek van de patient nodig.
In de processen, die zich daarbij in medisch geschoolde hersenen afspelen – de indruk, die de patient maakt, zijn gelaatsuitdrukking, de manier waarop hij praat, hoe hij zijn klachten omschrijft, wat ik zelf heb gevoeld en gevonden – spelen zoveel veranderlijke factoren mee, dat dit alles niet in een computer is op te slaan.

[1]) Psychosomatrisch = Lichamelijke klachten, door psychische oorzaken.

puter de

"Geneeskunde zonder elektronica is vandaag de dag ondenkbaar". Degene die dat zegt, weet waarover hij praat. Het is prof. dr. G. Rau, directeur-geneesheer van de Stichting Deutsche Klinik für Diagnostik GmbH in Wiesbaden. Maar de meningen blijken uiteen te lopen als het gaat over de wijze waarop de elektronica wordt ingezet. Wij zijn een en ander eens voor u nagegaan en deden een schat aan ervaring op. Het blijkt een vaststaand feit te zijn, dat de geneeskunde, dank zij de elektronica, een grotere mate van zekerheid heeft gekregen. Maar de meeste artsen vertrouwen hun eigen kennis toch meer dan de computer.
Wel moet die kennis steeds weer worden opgefrist en aan de nieuwste inzichten worden aangepast. Maar hetzelfde geldt ook voor de computerprogramma's. (die bepaald niet goedkoop zijn).

Laten we ook niet vergeten dat uit de medische hersenen veel meer verstandigs komt dan een computer ooit aan verstandigs produceren kan.
En dan komt er nog zoveel bij. Denken we aan de psychosomatische ziekten[1] bijvoorbeeld lichamelijke klachten, door geestelijke oorzaken. Deze spelen een heel grote rol en deze juist kunnen alleen maar via menselijk contact worden benaderd. De elektronica is belangrijk voor de rol die hij in de periferie van de diagnose speelt, vooral gezien de vele afzonderlijke meetgegevens bij de diagnostiek. Hij speelt in veel mindere mate een rol bij de geneeswijze. Maar een vervangingsmiddel voor de medische hersenen is de elektronica niet, nu niet en in de toekomst niet".
Prof. Rau's kliniek ligt in een kuurcentrum tegen de berghellingen, aan de rand van Wiesbaden en bestaat nu 9 jaar. Het doel van de oprichter was een betere coördinatie tussen de verschillende medische specialismen tot stand te brengen. Daartoe werden de belangrijkste specialisaties onder één dak gebracht, zodat onderlinge afstemming optimaal kon worden verwezenlijkt "omdat wij ervan overtuigd zijn, dat de oplossing van vaak ingewikkelde ziektebeelden alleen maar mogelijk is in een team van artsen" (Prof. dr. Rau).
In de grond van de zaak is het diagnostisch centrum een kliniek voor interne geneeskunde, maar dat neemt niet weg, dat er ook artsen uit vele andere vakrichtingen werkzaam zijn. Zoals de naam van de stichting al aangeeft ligt het zwaartepunt bij de diagnose, maar dat houdt niet in, dat de therapie geen aandacht krijgt. Jaarlijks doorlopen 150.000 patienten – zowel fondspatienten als particuliere patienten – de kliniek. Particulieren kunnen eigener beweging een afspraak voor onderzoek maken; de kosten worden door hun verzekering betaald. Ziekenfondspatienten moeten bij de huisarts of vertrouwensarts een verwijsbriefje halen.
Een en ander blijkt weinig moeilijkheden op te leveren tenzij het ziektebeeld een heel duidelijk niet gecompliceerd karakter heeft. Maar bij gecompliceerde ziektebeelden, waarbij de behandelende arts een aanvullend beeld, of een bevestiging van de eigen indruk wenst, is de inschakeling van de kliniek zeer wel mogelijk.
De patient wordt gedurende zijn verblijf steeds door dezelfde arts begeleid, ook



Afb. 1 Hier wordt bloed automatisch geanalyseerd.

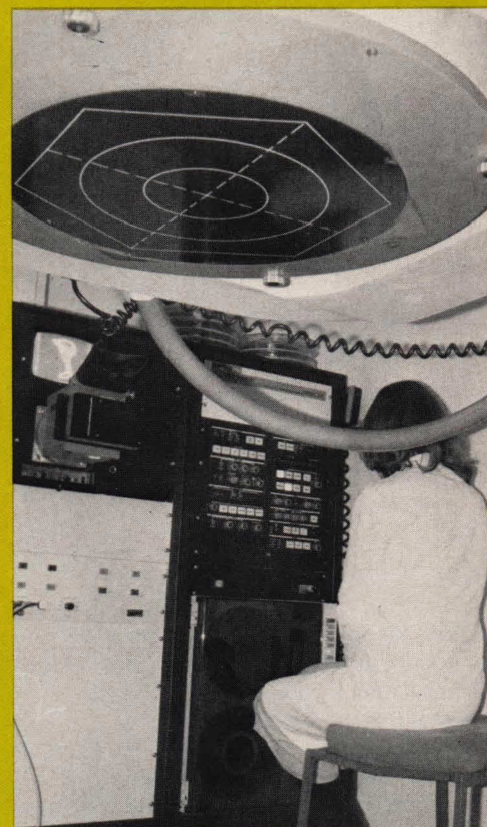
wanneer de diverse onderzoeken niet door hem maar (vanzelfsprekend) door de desbetreffende specialisten worden uitgevoerd. Hierdoor wordt een gunstige vertrouwensbasis geschapen en wordt ook het aan het begin genoemde teamwerk bevestigd.
Degene die ons begeleidde was, begrijpelijk, geen arts maar een elektronicus en wetenschappelijk medewerker van dè kliniek, Dipl. ing G. Wressels, naar zijn zeggen "een manusje voor alles" voor elektronische hardware en software. Hij is het ook, die de vaak ingewikkelde rekenprogramma's opstelt. Op deze manier was het voor ons vanzelfsprekend gemakkelijker de voor een "normale" elektronicus wat uitzonderlijke apparaten beter te kunnen bekijken en de werking ervan te kunnen begrijpen. Bij de elektrocardiograaf – die de nagenoeg alom bekende hartstroompjes registreert als een zogenaamd elektrocardiogram – was dit nog het gemakkelijkste.
Natuurlijk wilden wij zelf ook wel eens graag weten, hoe het met ons was gesteld en we trapten dan ook een kwartier lang praktisch constant op een meetfiets 75 W weg, om daarop de geruststellende conclusie te mogen vernemen: "niets aan de hand". Maar bij het daarop volgende ogenonderzoek (met druk op de oogbal, die we de volgende dag nog voelden), kwam toch maar mooi de noodzaak van een leesbril (de eerste) naar voren. Triest auteurs lot.
Minder gezonde patienten wordt eerst een beetje bloed afgenomen, dat daarna geheel automatisch wordt onderzocht (afb. 1). Iedere minuut worden daarbij 12 verschillende aspecten met behulp van lichtmeting bepaald en vastgelegd. Een tijdmechanisme regelt het opnemen van de eerste portie serum, het daarop aansluitende spoelen van het toestel, de opname van de tweede portie en zo maar door.
Bij vergiftigingsverschijnselen, tengevolge van misbruik van tabletten of van verdovende middelen – van belang bij menig verkeersongeval of zelfmoordpoging – komt ook een spectrometer in werking (afb. 2). Uit daarmee verkregen grafieken kunnen door vergelijking de gifstoffen worden ontleed en vastgesteld, ook wanneer de betrokkene niet meer in staat mocht zijn zelf te spreken. Op een soortgelijke manier werkt ook de absorptie spectrometer waarbij niet de emissie maar de absorptie over een deel of geheel van het spectrum wordt gemeten (afb. 3). Hiermee kunnen o.a. metalen in de bloedbaan kwalitatief en kwantitatief worden bepaald.

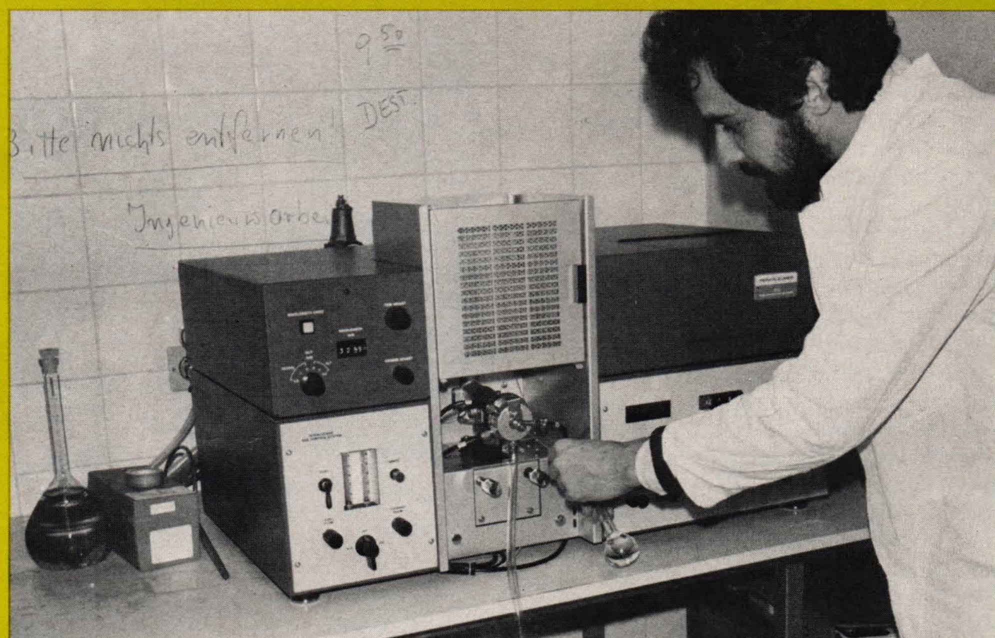
Kerndeeltjes sporen ziektehaarden op

Echt indrukwekkend, alleen al om te zien, is de Gammacamera (afb. 4), waarmee onder andere rheumatische ziekten over het hele skelet zijn te onderkennen. De te onderzoeken patient wordt via de bloedbaan een radio-actieve stof toegediend. Deze verspreidt zich door het hele lichaam maar hoopt zich bij voorkeur op in de zieke plekken. De door het radio-actief materiaal uitgezonden gammastraling wordt met behulp van halfgeleiderdioden in een tweelagige matrix met 64 x 64 beeldpunten geteld. Deze gegevens worden in een computer, die bij het toestel hoort, verwerkt en het resultaat, een intensiteitsverdeling, wordt door een x-y-schrijver genoteerd. Voor heel nauwkeurige analyses kan dit rekentuig nog extra bewerking uitvoeren.


Afb. 2 Co_2 of E 605? Voor het antwoord op deze vraag zorgt de ultravioletspectrometer.

Nog eleganter werkt een andere, een nucleaire-camera (afb. 5), waarmee organen, in dit geval een schildklier, lijn voor lijn, regel voor regel, kunnen worden afgetast. Het meetresultaat wordt door een vierpunts-kleurendrukschrijver opgetekend. Op deze wijze kunnen ook


Afb. 4 Aan de gammacamera zijn de opneemkop (voor), de computer en de camera goed te onderscheiden.

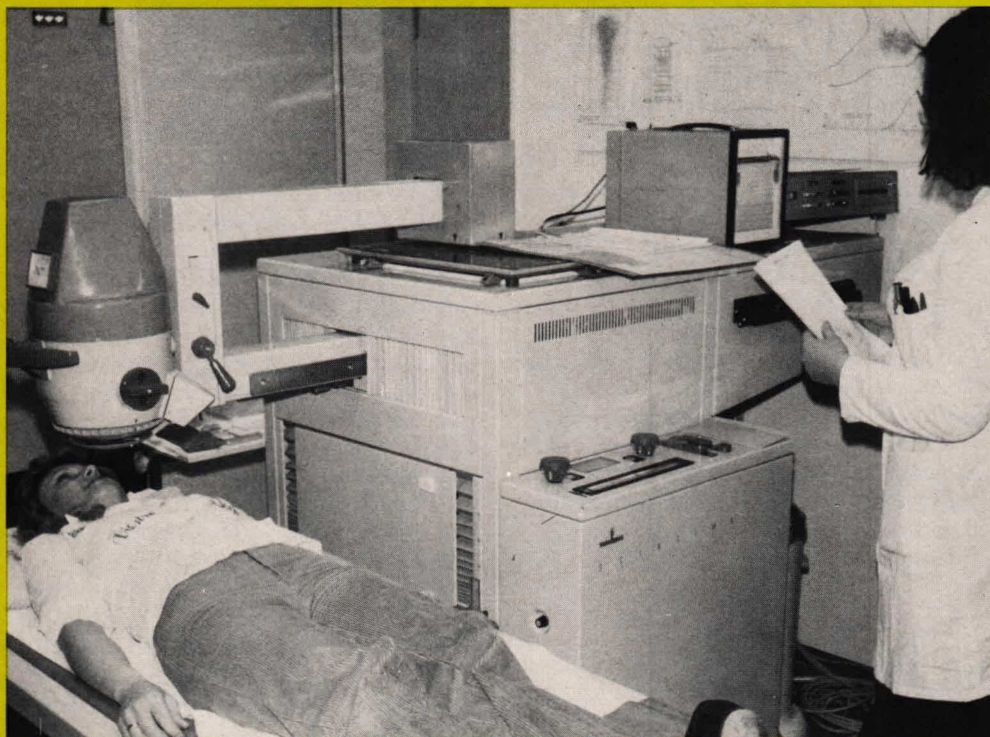


Afb. 3 Niet alleen arsenicum maar ook metalen spoort de absorptie-spectrofotometer op.

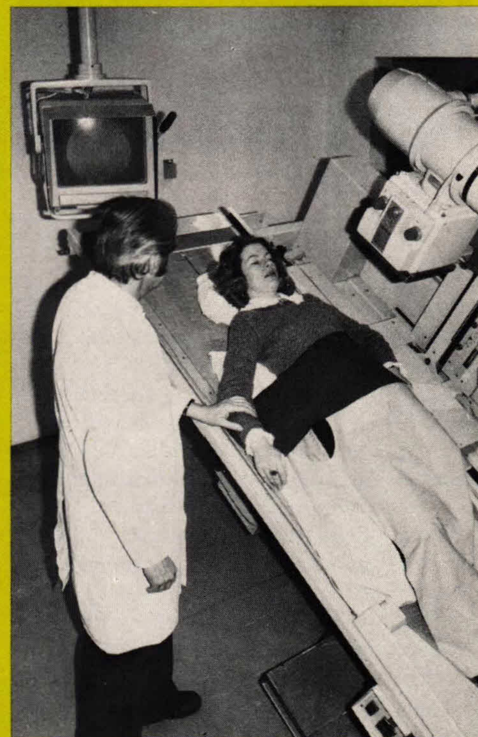
hersentumoren worden vastgesteld. Een heel ander soort meting, die van het totale longvolume en de hoeveelheid bij uitademing achtergebleven lucht als ook de weerstand in de luchtwegen wordt uitgevoerd in de luchtdrukcabine. Deze cabine is in ruime mate van elektronica voorzien (afb. 6).
Nauw verwant aan het elektrocardiogram (ECG), dat in bijzondere gevallen ook via een hartcatheder, die door een ander wordt ingebracht, kan worden opgenomen (zie de omslagfoto voor de opstelling rond de operatietafel) is het elektro-encephalogram (EEG), een grafiek van de hersenpotentialen (elektrische stroompjes in de hersenen). Het EEG is net als het ECG al lang bekend. Maar nieuw is, dat pas in 1970 in Engeland werd ontdekt, dat met behulp van het EEG multiple sclerose (verharding van organen en weefsels) kan worden vastgesteld. Wanneer een schaakbordachtig patroon wordt geprojecteerd, dat prikkels teweegbrengt in de zenuwbanen van beide ogen, dan zijn in het geval van multiple sclerose (EEG) de amplituden van de naar de hersenen gevoerde signalen verschillend en dit is duidelijk op het EEG te onderkennen.

Röntgendiagnostiek, onontbeerlijk

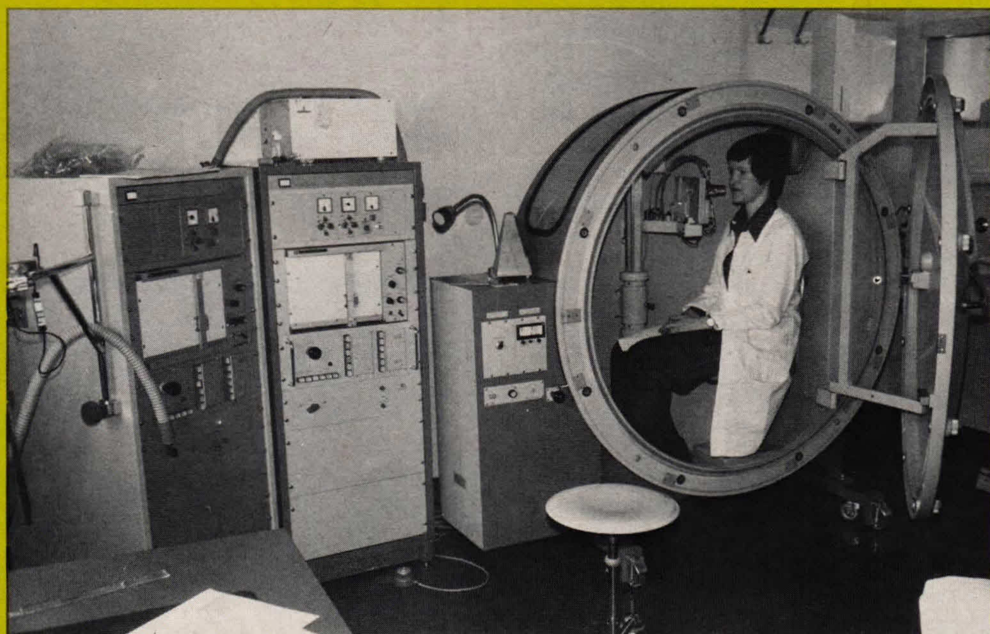
Hoewel sinds de invoering van de beeldversterker (afb. 7) de stralingsdosis voor patient en arts aanzienlijk lager is geworden, zoekt men naar andere



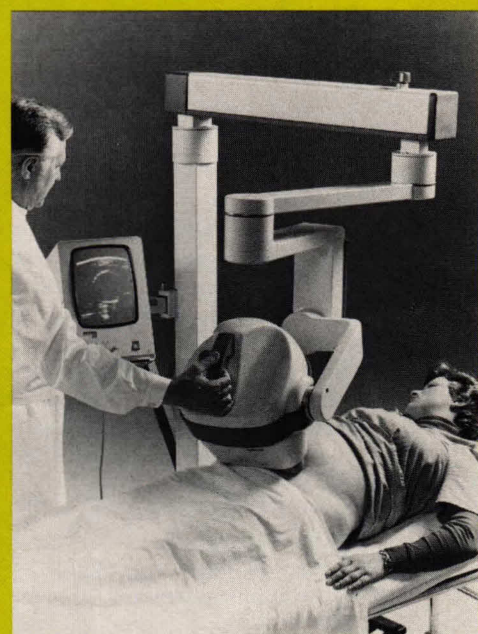
Afb. 5 Zo tast de nucleaire camera een schildklier lijn voor lijn af.



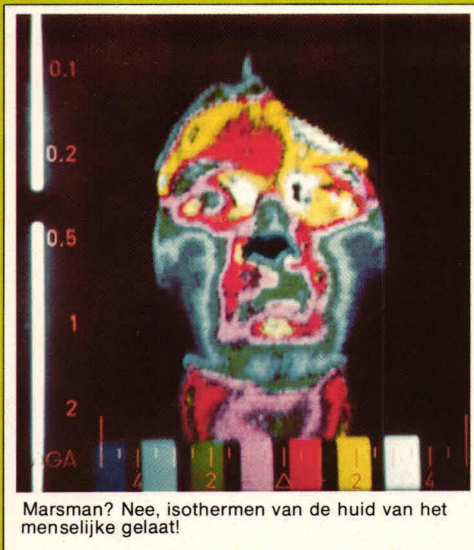
Afb. 7 Bij röntgendoorlichting wordt hier uitsluitend via een beeldversterker gewerkt.



Afb. 6 Voor claustrofobie is hier geen plaats. De luchtdrukcabine voor longonderzoek.



Afb. 8 Een aftaster maakt het ,nogelijk "dwarsdoorsneden" (schaal 1:1) van het lichaam te maken met behulp van ultrageluiddiagnose.



Marsman? Nee, isothermen van de huid van het menselijke gelaat!

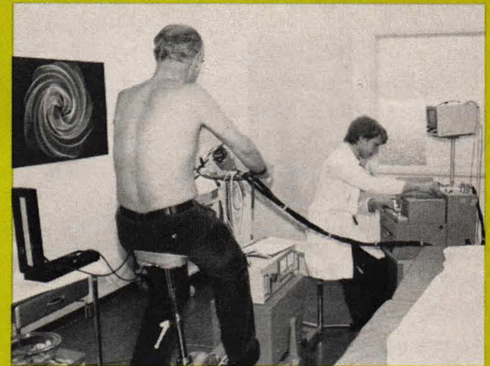
methoden van doorlichten, die minder belastend zijn, omdat röntgenstraling de nare eigenschap heeft om zich in het lichaam "op te tellen". Zolang het echter om het skelet gaat is röntgenstraling onvervangbaar en veel speciale onderzoekingen met contrastmiddelen zijn ook moeilijk op een andere manier uitvoerbaar. Daarom beschikt de röntgenafdeling in de kliniek over een eigen vleugel.
Helemaal in het verborgen staat een apparaat dat al veel patienten heeft geholpen en ook met röntgenstralen werkt de röntgenrefractometer. Met behulp van dit instrument kunnen o.a. buigingsroosters (kristaldoorlichting) worden verkregen waarmee bijvoorbeeld de structuur van nierstenen kan worden bepaald. Daaruit kan de arts opmaken of en hoe de nierstenen kunnen worden verwijderd.

Een plak uit ons lichaam

Tot de boeiendste onderzoekingen behoort voor de toeschouwer ongetwijfeld de computertomographie. Prof. dr. Rau zegt daarover "Tomografie is een door en door elektronische aangelegenheid. In gewoon Nederlands betekent tomografie het tekenen van een schijf of plak, zoals een plak worst bijvoorbeeld. Maar in ons geval wordt als het ware "een plak" uit ons lichaam "gesneden" en bekeken . Maar er komt geen bloed of mes aan te pas en alles blijft op zijn plaats.
Maar hoe dan wel. Rondom ons lichaam, om onze lengteas loopt in een baan een röntgenstraal. Aan de tegenovergestelde zijde loopt een stralingsmeter mee, precies gelijk. Telkens wordt gemeten hoeveel van de uitgezonden röntgenstraal dwars door ons lichaam er weer aan de tegenovergestelde zijde uitkomt. Men meet dus de absorptie, de hoeveelheid opgenomen straling uit het verschil tussen wat erin gaat en wat uitkomt. De rest is opgenomen. Dit wordt telkens aan een kleine computer doorgegeven. Binnen vier seconden heeft de computer uitgerekend hoe groot de dichtheid van het weesel op de desbetreffende plaats is. Omdat elk weefsel een andere dichtheid heeft of tenminste de verschillende organen door weefsels van een andere dichtheid zijn gescheiden, levert dit toestel een beeld op van de verschillende dichtheden van de organgen op de plaats waar de meting (doorsnede) is uitgevoerd.
Wij weten nu, dat verschillende tumoren een heel andere dichtheid hebben als organen en kunnen dan zeggen dit of dat is een tumorweefsel. De schijf kan 0,5 of 1 cm dik zijn, naar keuze. De dichtheden worden in grijstinten weergegeven, die op een beeldscherm kunnen worden gebracht, en zo een totaal beeld kunnen opleveren, dat kan worden gefotografeerd.
Naar onze mening een wel bijzonder fraaie en zinvolle computertoepassing. Zo'n berekening zou anders wel eens weken misschien wel maanden in beslag kunnen nemen ervan uitgaande dat een en ander absoluut niet zou zijn te berekenen zonder computer.

Ultrageluidsdiagnostiek de toekomst

Wat röntgenstralen slechts in beperkte mate kunnen, kunnen ultrasonore trillingen van 1 tot meer dan 2 MHz bijna spelenderwijs. Geluidskoppen met wel 64 oscillatoren naast elkaar gemonteerd, afwisselend werkend als zender en ontvanger zoals bij het echolood, tasten op dezelfde manier als de voorafgaand beschreven röntgencomputertomograaf een smalle schijf in het lichaam af, waardoor een betrouwbaar beeld van de ligging van de afzonderlijke organen kan worden verkregen. Afb. 8 laat op het beeldscherm duidelijk de buikwand zien van een aanstaande moeder en het hoofdje van het ongeboren kind. Lijn voor lijn kunnen op deze manier grote delen van het lichaam worden afgetast, waarbij de monitor het gebied dat wordt onderzocht zichtbaar maakt. De computer registreert 256 grijstinten (= 16 bit) waarvan er op de monitor maar 16 kunnen worden afgebeeld. Zij blijven echter voor nog accuratere beschrijving opgeslagen en kunnen voor verdere verwerking weer worden opgevraagd, bijvoorbeeld wanneer we contouren meer naar voren willen halen en ruis daarbij willen onderdrukken. Het voordeel van ultrasonoor-doorlichten ligt naast het afwezig zijn van stralingsbelasting daarin, dat ook organen als hart, lever, nieren, milt, alvleesklier en prostaat kunnen worden onderzocht.


Afb. 9 Permanente produktie van 75 W voor het opnemen van een ECG tijdens belasting.

De verschillende, afzonderlijke echostructuren maken het daarbij mogelijk verantwoorde uitspraken te doen over de toestand van het desbetreffende weefsel. Dat kan zelfs zover gaan, dat daarmee de beweging van de mitraalklep van het hart zichtbaar wordt en de bloeduitstoot in het hart kan worden onderkend. Interessant is ook, dat vandaag de dag een leverpunctie (opnemen van stukje weefsel uit de lever) met een (doorboorde) ultrasonore meetkop kan worden uitgevoerd. Daarbij kan men ook precies zien waarheen de punctienaald wordt gevoerd.
Over het onderkennen van kanker met behulp van ultrageluid laat Dipl. ing. Wessels zich nog heel voorzichtig uit. In beginsel is het mogelijk, maar vraagt een uitgebreidere aanpak. Men is inmiddels begonnen met de eerste stappen te zetten op de weg die ertoe moet leiden om het borstkankeronderzoek (röntgenmamographie) gelet op de aanzienlijke stralingsbelasting bij gebruik van röntgenstraling, te vervangen door ultra geluidsonderzoek.

Meetfouten zijn praktisch uitgesloten

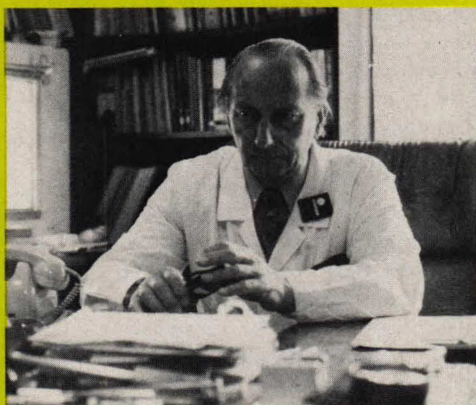
Op de vraag hoe of men de door vaak tot uitvallen geneigde elektronica veroorzaakte fouten vermijdt, zegt Prof. Rau: Er zijn zoveel mogelijk zekerheden ingebouwd.


Afb. 10 Uw gesprekspartner prof. dr G. Rau.

Nemen we als voorbeeld de tot de elektronica behorende laboratorium-automaten die van betrekkelijk kleine hoeveelheden bloed of bloedplasma van de patient, met grote snelheid zeer veel waarden meten. Steeds lopen er testseries mee, zodat men aan de uitkomst van de testserie, die na iedere vijfde of tiende meting aan patientenbloed wordt ingevoerd, zien kan of men aannemelijke waarden meet. Hetzelfde is het geval bij de nucleaire geneeskunde. Alleen zijn het hier geen chemische reacties maar men koppelt radioactieve stoffen aan dat wat men zou willen meten. Ook daar worden met series van bekende samenstelling ijkkrommen gemaakt, waaraan dan wordt gemeten. Er is zoveel mogelijk zekerheid ingebouwd, maar desalniettemin is er geen absolute zekerheid.
Een diagnose berust (echter) bij hoge uitzondering (slechts) op één bepaalde pathologische waarde. In de regel is er sprake van een mozaïk van bevindingen over een heel breed geschakeerd gebied – de voorgeschiedenis, de klachten het resultaat van lichamelijk onderzoek en dan de techniek. En van die techniek is de elektronica weer een onderdeeltje. Valt er nu eens een keer iets uit wat dan nog, één zwaluw maakt nog geen zomer, één pathologische waarde nog geen diagnose (maar) men zal controleren en naar die gegevens zoeken die duidelijk bij elkaar horen!!
Onze bevindingen tijdens de voorafgaand beschreven rondgang zijn niet specifiek voor Duitsland. Ook in ons land beschikken tal van ziekenhuizen over een veelheid van apparaten waarin de elektronica een belangrijke rol speelt. Uit de advertenties in de vakbladen op elektronisch gebied is op te maken dat de vraag naar elektronici op medisch gebied toeneemt.
Ook op universiteiten en Hogescholen is een opvallend toenemende belangstelling te constateren voor de medische fysica in het algemeen en de elektronica in het bijzonder.
En de Nederlandse arts, omzichtig, degelijk en betrouwbaar heeft een open oog voor de moderne ontwikkeling. Konden wij een aantal verassende ervaringen uit Duitsland ook in Nederland opdoen, wat te denken van onze nu volgende belevenissen in Wenen?

Computer doet routinewerk in internistenpraktijk

Een wachtkamer met veel furore, zware leren zetels en hoogpolige tapijten: een wel heel aparte sfeer. Dr Jozef Schmid (afb. 11) internist in Wenen behandelt alleen maar particuliere patienten en zo uitgebreid als maar kan, met inschakeling van een computer. In dr Schmid's spreekkamer vermoedt men daar nauwelijks iets van. Alleen een beeldscherm op de hoek van zijn schrijftafel wijst op de aanwezigheid van een toestel van elektronische data verwerking (EDV). Verder boekenkast langs de wand tijdschriften en de gebruikelijke stethoscoop om de hals.


Afb. 11 Dr J. Schmid: "De automatisering in mijn praktijk geldt slechts voor het routinewerk".

Dr Schmid heeft zich ontdaan van het nu eenmaal in de praktijk steeds weer naar vorenkomende routinewerk. Hij kan zijn aandacht meer aan de patienten wijden en krijgt met de EDV een scherper diagnose van de patient. En die EDV-hulp loopt van het bepalen van de algemene toestand van de patient tot en met het vaststellen van het te berekenen honorarium. Dr Schmid zegt daar zelf van:
"Voordat ik over de computer beschikte had ik vijf secretaresses. Van deze vijf gingen er in een jaar drie weg en moesten er drie nieuwe worden ingewerkt. De computer noteert alles voor mij en feilloos."
Voor nieuwe technologische ontwikkelingen in de geneeskunde is dr Schmid zeer ontvankelijk. Sinds 1963 werkt hij in zijn praktijk met elektronische dataverwerking. Daarvoor stelde hij zelf de vereiste programma's op. Voor de medicijnenstudie zijn ongeveer 8 jaar nodig, voor het programmeren maar een half jaar. Ik stelde mijn programma's samen uit veel takken van de medische wetenschap en bouwde daarbij ook Amerikaanse inzichten in. Ik heb met de Amerikanen, die verschillende differentiaal-diagnoses hebben beproefd, steeds goede contacten gehad en ik heb ook hun programma's voor de onderkenning van leverziekten, bottumoren en longziekten gekregen en in mijn diagnosesysteem ingebouwd.

In Amerika begon men al in 1958 met de eerste pogingen computers bij de diagnostiek te gebruiken. Vandaag de dag nemen computers in de medische wetenschap een steeds grotere plaats in, niet in het laatst omdat de prijzen van computers dalen. Het zal dan ook niet lang meer duren of iedere arts zal de computer tot zijn inventaris rekenen, net als de microscoop, het röntgenapparaat of de elektrocardiograaf.
"De medisch geprogrammeerde computer kan met een beperkt maar wel omschreven aantal zekere symptomen meer dan de mens met zijn talrijk vaak twijfelachtige bevindingen, die hem als diagnostich gereedschap ten dienste staan, bereiken", aldus dr Schmid in zijn artikel in Data Journal.
"Ieder symptoompje, al is het nog zo klein, kan bij gebruik van een computer mee worden opgenomen voor de vorming van een oordeel over het ziektebeeld en mede daardoor tot een scherpere diagnose leiden".

Een patient die voor het eerst komt ponst zijn eigen kaarten

Wilt u a.u.b. iedere vraag beantwoorden. Daarbij geldt het cijfer 1 voor "Ik weet het niet", een 2 betekent "Ja" en geen ponsing wil zeggen: "nee".
Wel hierbij gaat het om de anamnese, de voorgeschiedenis van een ziekte, vervolgens om de eventuele ziekten die in de familie voorkomen, het eigen ziekteverleden en tenslotte de huidige klachten. De patient moet 2 kaarten met vragen beantwoorden, al of niet van ponsgaatjes voorzien. Deze gegevens vormen de basis voor het chemisch en klinisch laboratoriumonderzoek. Dr Schmid is er zeker van dat 144 symptomen voldoende zijn om de 100 in Oostenrijk meest voorkomende ziektecategoriën te registreren; 98% van alle ziekten zijn daarmee vastgelegd.

En nu door de diagnosestraat!

Het totaal aan informatie moet nu langs de afzonderlijke onderzoekstations worden geleid. Resultaten van chemisch onderzoek bijvoorbeeld van urine, bloed of maagsap horen tot de belangrijkste diagnostische gegevens. Daarvoor is uiteraard een uitgebreid laboratorium nodig. Een aantal onderzoekingen wordt door dr Schmid met behulp van automaten uitgevoerd, alleen moet bloed nog met de hand worden afgenomen. De patient neemt daarna zijn eigen ponskaart mee. De arts heeft daarop aangegeven welke onderzoekingen moeten worden uitgevoerd.
Boven aan de ponskaart wordt het patiëntnummer, datum, tijd en jaar

ingeponst. Na elk onderzoek ponst een assistente het resultaat in de kaart en voegt daaraan haar eigen codeponsing toe, onderaan de kaart. De arts kan op deze wijze onmiddellijk zien wie de desbetreffende bepaling heeft gedaan. De automaat die dr Schmid voor het bloedonderzoek gebruikt, heeft 35 seconden nodig voor één doorgang. Een computer regelt de toediening van de chemicaliën, die voor het onderzoek zijn vereist. Welke aspecten moeten worden onderzocht, wordt in code aan de bovenrand van de serumhouder gecodeerd op een magneetbandje aangegeven. De verkregen uitkomsten worden door een assistente na controle via een beeldschermterminal ingevoerd in de computer en daarna in het verloop van de doorgang door de diagnosestraat verder verwerkt.

Na het chemisch onderzoek volgt het klinisch onderzoek

In het klinisch laboratorium is de computer nu al een onontbeerlijk hulpmiddel geworden, omdat hij de arts veel meet- en rekenwerk uit handen neemt. Dit vastgesteld zijnde, laat dr Schmid ons zijn onderzoekruimten zien. Op de diverse stations worden praktisch doorlopend gegevens geproduceerd, die later worden ingevoerd in de centrale computer.
Het zijn niet alleen het gewicht, de lengte, bloeddruk, pols en temperatuur die worden gemeten, maar ook wordt een ECG gemaakt in rust en tijdens belasting en een spirometer ingeschakeld (meting van uitgeademde lucht en de longcapaciteit). De computer rekent de meetgegevens uit en drukt ze af. Bij de allereenvoudigste automatische meting op het gebied van klinisch laboratoriumonderzoek, de bepaling van gewicht, lengte, bloeddruk, pols en temperatuur komt als voordeel naar boven de tijdbesparing t.a.v. de schrijf- en meettoestanden. Maar het "berekenen" van een diagnose is niet zinvol.
Voor deze bepalingen wordt de betrokkene op een weegschaal geplaatst, waardoor een spanning in de orde van grootte van enige millivolt wordt opgewekt, die in het computergeheugen wordt opgeslagen. Het lichaamsgewicht van de patient door de computer uitgerekend na een coördinatensysteem-programma waarbij op de x-as de spannings waarde en op de y-as het bijbehorende gewicht is ingevoerd. Het lichaamsgewicht van de patient wordt onder zijn persoonsnummer in het geheugen opgeslagen.
Ook het ECG kan tendele met behulp van een computer worden opgenomen. In ongeveer 85% van de gevallen klopte de door de computer opgemaakte diagnose al met die van de specialist. Naar keuze kan de ECG-kromme met een duur van 10 seconden in het geheugen worden opgenomen en verwerkt.
Met de computer kan ook rheografisch onderzoek, een meetmethode die berust op de veranderingen van de elektrische weerstand, die wordt veroorzaakt door pulsachtige schommelingen van de hoeveelheid bloed in de vaten, sneller en nauwkeuriger worden uitgevoerd. Amplitude, flankvorm, naschommelingen, polsgolf oppervlak en dergelijke kunnen bepaald nauwkeuriger worden vastgesteld, dan met de traditionele methoden. Ook hier meet de computer deze waarden op soortgelijke wijze als bij het ECG als spannings waarden in de orde van millivolt aan de hand van een eigen exacte tijdseingever. Het resultaat wordt direct na het beeindigen van de test uitgeschreven. Tenslotte worden ook de via een microfoon opgenomen harttonen uitgewerkt.





Afb. 12 Dit speciale röntgenapparaat laat het "innerlijk" zien van kop tot teen in dwarsdoorsneden op een beeldscherm (onderste afbeelding).

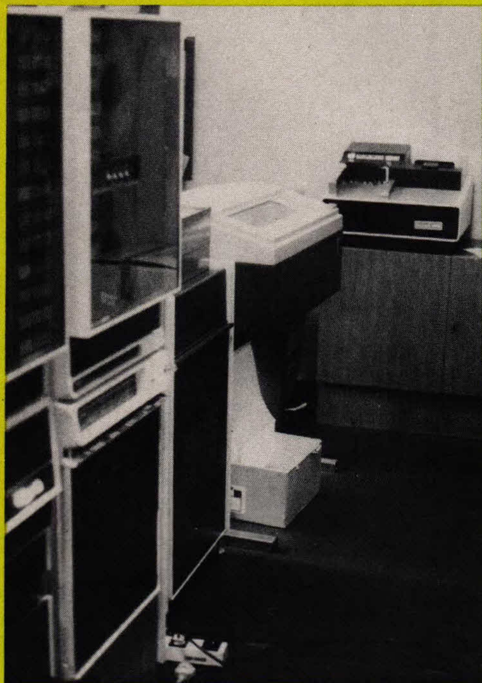


Afb. 13 Het gezicht verraadt bepaalde karaktereigenschappen; het computerprogramma bepaalt hun samenhang.

Op het gebied van dit genre klinische onderzoekingen is er nog een hele rij van apparaten, waarvan de meetwaarden ook in de centrale computer worden ingevoerd. Daaronder vallen de apparaten voor het onderzoek van oog en oor, röntgenapparaten (afb. 12) die ook röntgenbeelden van dwarsdoorsneden mogelijk maken (scannen, lijn voor lijn aftasten) en de thermograaf.

De thermograaf laat temperatuurverschillen van de huid zien

Een infrarood gevoelige detector (golflengte bereik 1,5...5,5 μm) laat de infrarood warmtestraling van het lichaamsoppervlak op een kleurenbeeldscherm zien. Oppervlakken met hogere temperatuur zijn geel tot wit en met lagere temperatuur groen tot blauw. Zwart betekent koud (zie kleurenfoto). Zo kunnen ziekten van de bloedvaten worden geconstateerd en kan het ziekteverloop van af de start van de therapie worden vervolgd.
Ook deze onderzoekresultaten worden aan de centrale computer doorgegeven. Het resultaat van het ultrasonoronderzoek hoort daar ook bij. Telkens wanneer het erom gaat een patient niet extra te belasten met röntgenstraling, wordt de ultrageluidsdiagnostiek toegepast. Deze berust op het gegeven, dat mechanische, ultrasonore trillingen op grensvlakken van lichamen met verschillende dichtheid worden teruggekaatst en via een ontvanger op een beeldscherm kunnen worden gebracht. Sterke echo's leveren helle punten op. Nierstenen, leverziekten en



Afb. 14 De centrale computer; in de praktijk behulpzaam bij het stellen van de diagnose.

tumoren bijvoorbeeld, kunnen op die wijze worden onderkend.

"En wat kost een "rondgang" door uw straatje dr Schmid?"

Een compleet onderzoek kost *f* 2200,–...*f* 3000,– en duurt twee à driedagen. Ook bestaat er een korter onderzoek. Dat duurt een halve dag en kost circa *fl.* 750,–. Hierbij wordt achterwege gelaten een precisie nieren onderzoek, een onderzoek van de hersenen en alle tijdrovende onderzoekingen als die met de bodyscanner, het ultrasonoreapparaat en de thermografie.

De computer haalt ook het constitutionele type uit de gegevens

Het daarvoor bestemde programma, zal naast alle andere gegevens het stellen van een diagnose mede ondersteunen en de neiging tot ziekten onderkennen. De constitutie typologie van E. Kretschmer (1921), stelt lichaamsbouw en temperamentstype naast elkaar. Net zoals lengte, gewicht en leeftijd, wordt ook het constitutionele type als getalwaarde in de computer ingevoerd. Dat leidt tot bevindingen als: patient is vredelievend rustig, kan zich moeilijk aanpassen enz. (afb. 13).
Om een indruk over de karaktereigenschappen van de patient te verkrijgen, zijn ook een aantal kenmerkende gelaatsuitdrukkingen geprogrammeerd.

Met al deze gegevens bij elkaar gaat de centrale computer aan het werk

Zijn programmering duurde heel lang en is gebaseerd op een macht aan gegevens en ervaringen uit binnen- en buitenland; het resultaat grenst bijna aan toverij.
Wanneer nu alle gegevens uit de afzonderlijke onderzoekstations van de praktijk van het meetobject mens op ponskaart zijn vastgelegd, begint "dr Computer" met zijn arbeid (afb. 14). Na ongeveer 4 minuten heeft hij een meerdere meters lang resultaat geproduceerd (afb. 15).
Daarop zijn dan alle eigen gegevens, bevindingen en onderzoekresultaten achter elkaar vermeld:

- chemische laboratorium-onderzoekresultaten met de daarbij behorende normale waarden, mede geldt ook de leeftijd van de betrokkene
- klinische laboratorium onderzoekresultaten o.a. van gewicht, röntgenonderzoek, thermographie en ultrasonooronderzoek en de oog- en oortest. Dat leidt mede tot de neiging tot bepaalde ziekten, aangegeven in procenten ten dienste van de arts met het oog op de te stellen diagnose
- berekening van de biologische ouderdom, die al naar levenswandel en ziektegraad boven of onder de werkelijke ouderdom ligt
- opsomming van de aanbevelenswaardige medicamenten en hun eventuele onverenigbaarheid
- een samenvatting met daarin bijvoorbeeld een advies tot conditietraining voor een dagelijkse duur van 15 minuten
- een speciaal dieet, niet alleen met de berekende hoeveelheden per dag maar ook met voor stellen voor gerechten voor ontbijt, middag- en avondmaaltijd.

Deze opsomming is bepaald niet volledig, maar laat desalniettemin enige markante punten zien, die niet ver af zijn van de volmaakte computer-diagnose, alsof de aanwezigheid van een arts overbodig ware.
De elektronica met analoge- en digitale technieken kunnen voor de arts een betekenisvolle hulp zijn. Met behulp van de computer zijn de onderzoekmethoden veelomvattender en desondanks sneller en accurater geworden mede van voordeel voor het stellen van een scherpe diagnose.
De arts zal men niet kunnen wegdenken. Hij legt de maatstaven aan en stelt de zwaartepunten vast en leidt het noodzakelijke gesprek. Maar hij wordt ook geplaatst tegenover nieuwe beschavingsziekten, waarvoor steeds een verfijnder programmering en een grotere kennis nodig zullen zijn.

M. Heysinger.
W. Knobloch.

Samenvatting

Longfunctie normaal
Lichamelijke conditie zeer slecht, conditietraining dringend nodig.
Vereiste lichamelijke belasting 9.7 kcal/min dagelijks gedurende 15 minuten.

• **Activiteit**	**km/h**	**m/15 min**	**kcal/min**
• wandelen	6	1500	5,3
wandelen	7	1750	7,1
wandelen	8	2000	9,6
• fietsen	16	4000	5,2
fietsen	18	4500	6,3
fietsen	20	5000	7,8
• skiën	4	1000	8,3
• schaatsen	15	3750	6,2
schaatsen	18	4500	8,1
	m/min		
• zwemmen- rug	27,0	405	7,0
zwemmen- rug	32,0	480	9,0
• roeien zw. boot, zit vast, 3 pers.	70,0	1050	5,9
roeien 1. boot, zit rol, 2 pers.	100,0	1500	7,4
• roeien kano	125,0	1875	8,3
pagaaien	126,0	1890	6,8
• dansen, foxtrot			5,2
dansen, Weense wals			5,7
dansen, rumba			7,0
• graven hefhoogte 0,5 m 12 worpen/min.			6,3
graven hefhoogte 1m 10 worpen/min			7,2
graven hefhoogte 1-2 m 10 worpen/min.			8,3
• zagen zacht hout			6,3
zagen hard hout			7,5
• maaien met de zeis			7,9
hooi opladen			5,8
ploegen			6,5
• maaien met de sikkel			6,4
arbeid met de bijl 0,65...1,25 kg 35 slagen/min.			

Afb. 15 Passage uit het computerrapport; verschillende vormen conditietraining zijn aangegeven.

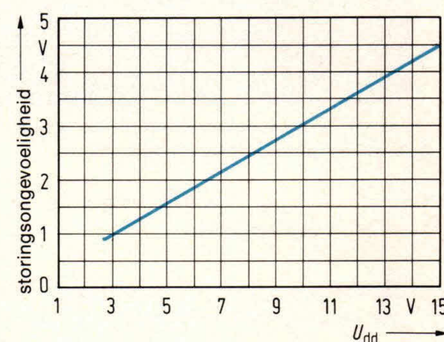
In de schakelingen voor de hobby-elektronica, treft men vandaag de dag meer en meer CMOS-IC's aan. Werden deze bouwstenen tot nu toe uitsluitend professioneel toegepast, als gevolg van de sterke prijsdalingen vinden ze nu ook hun weg naar de schakelingen voor de amateur.

Wat is nu de juiste voedingspanning voor een CMOS-IC?

Men mag CMOS-IC's niet zonder meer met blote vingers vastpakken, omdat ze dat slecht verdragen, maar daar staat tegenover dat ze al met een geringe voedingspanning tevreden zijn. Om nog maar te zwijgen van het grote voedingspanningsbereik (van 3 tot 15 V). Dit in schril contrast met de TTL-IC's van de 7400-serie, die al bij 7-8 V de geest geven en onder de 4,5 V niet eens werken. Al deze voordelen willen ons er nog al eens toe verleiden bij de bouw van de voeding al te lichtvaardig te werk te gaan. Men mag namelijk in geen geval zo maar en zonder tevoren nauwkeurig te plannen, er lustig op los gaan bouwen. De hoogte van de voedingspanning heeft namelijk een beslissende invloed op enkele zeer belangrijke parameters. Zoals de grensfrequentie en de storingsongevoeligheid. Daarover later echter meer. In het volgende willen we eerst laten zien hoeveel "sap" men de IC moet toedienen, opdat deze aan de eisen die men eraan stelt zal voldoen.

Van een digitale teller die niet wilde doen wat ervan werd verwacht

Een ijverige dag en nacht zwoegende knutselaar en ELO-lezer heeft met IC's uit de CD40-serie, een digitale teller gebouwd. Hij had zich er vooral op verheugd dat zijn teller maar zo weinig stroom zou trekken en ook voor wat betreft de voedingspanning snel tevreden was. Minimaal 4,5 V stond er in de beschrijving, wat het mogelijk maakte om de netvoeding van een zakrekenmachine te gebruiken omdat die machine namelijk op drie 1,5 V batterijen werkte, wat samen juist de benodigde 4,5 V oplevert.
Tot zover alles goed en aardig, maar wel met een klein schoonheidsfoutje: telkens als onze lezer de koelkast opende of sloot begon zijn draadversperring er heel lustig op los te tellen. Hetzelfde gebeurde ook als hij het elektrische fornuis in- of uitschakelde. Spoedig werd het onze knutselaar duidelijk dat oven en koelkast stoorpulsen opwekten die via het lichtnet in zijn teller terechtkwamen. Om dit te vermijden ontkoppelde hij alle belangrijke voedingslijnen met kleine condensatoren. Dit had tot gevolg dat zijn teller telkens wanneer de koelkast werd geopend in plaats van 234 nog slechts 34 pulsen registreerde. Lichtelijk ontevreden geeft hij op en concludeert dat hij, als hij met zijn teller werkt, wellicht de koelkast niet mag openen.
Is dat werkelijk zo? Zijn filtercondensatoren werkelijk het enige middel om zijn apparaat storingsongevoelig te maken? Een meetapparaat als een digitale teller zou toch wat storingsongevoeliger moeten zijn.
Daarmee is dan tevens het beslissende woord gevallen: storingsongevoeligheid. Wat is dat eigenlijk? Laten we dit eerst maar even toelichten.
Bij de doorsnee CMOS-bouwsteen moet de ingangspanning met ca. 45% van de voedingspanning veranderen, om te bereiken dat het uitgangspotentiaal wisselt of begint te wisselen. In de praktijk betekent dit, dat bij een voedingspanning van 5 V, de ingangspanning van een inverter 2,25 V moet bedragen, om te bereiken dat de uitgang naar "laag" gaat. Alle spanningen kleiner dan 2,25 V hebben geen invloed op de uitgang. Voert men de voedingspanning op tot de maximale waarde van 15 V, dan hoort daar een minimale ingangspanning van ca. 6,7 V bij. Hieruit blijkt zonder meer het lineaire verband tussen voedingspanning en minimale ingangspanning. Stoorsignalen nu zijn spanningen die samen met het nuttige signaal op de ingang van een poortschakeling terecht kunnen komen. Hebben beiden dezelfde polariteit, dan ondersteunen ze elkaar; is de polariteit daarentegen tegengesteld gericht, dan kunnen ze – als ze even groot zijn – elkaar compenseren.
Een en ander heeft een storende invloed op de betreffende schakeling. Het laat zich gemakkelijk inzien dat naarmate de minimale ingangspanning groter wordt, ook de stoorspanning steeds groter moet worden om nog te kunnen storen.
Dit minimale ingangsniveau neemt echter toe naarmate de voedingspanning toeneemt. Men kan dus stellen, dat naarmate de voedingspanning toeneemt, ook de stoorpulsen groter moeten worden om te kunnen storen. Met andere woorden: bij de hoogst toelaatbare voedingspanningen is ook de



Typisch verband tussen storingsongevoeligheid en voedingspanning bij een CMOS-IC

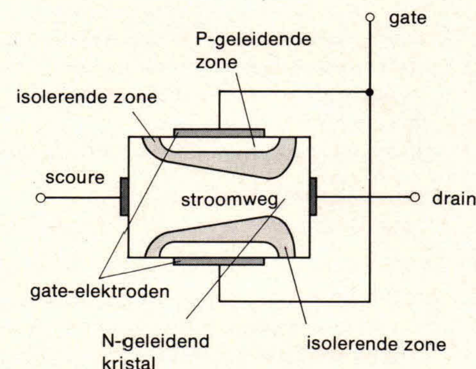


Fig. 1. Opbouw van een "normale" veldeffecttransis

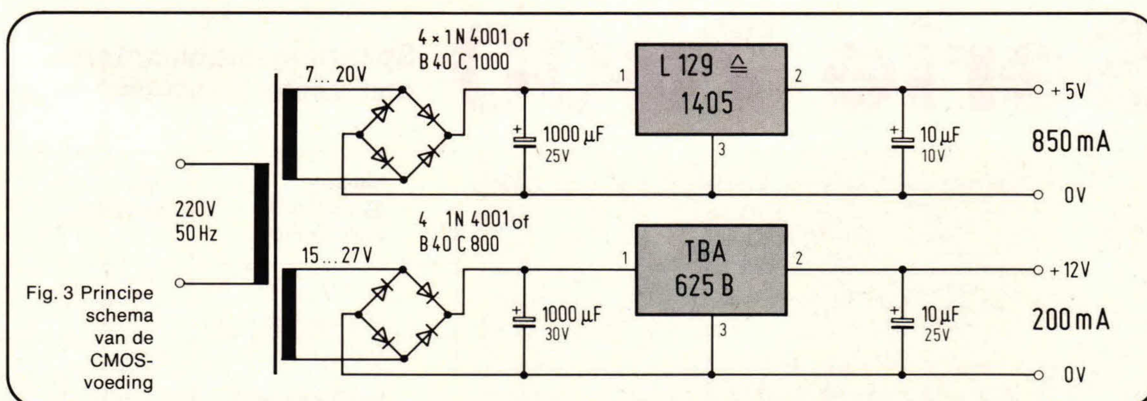


Fig. 3 Principe schema van de CMOS-voeding

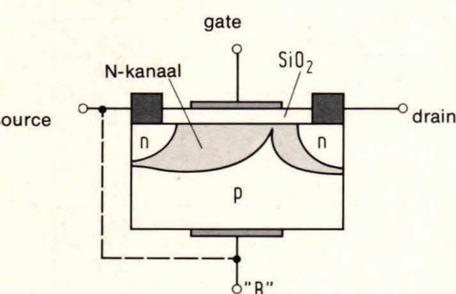
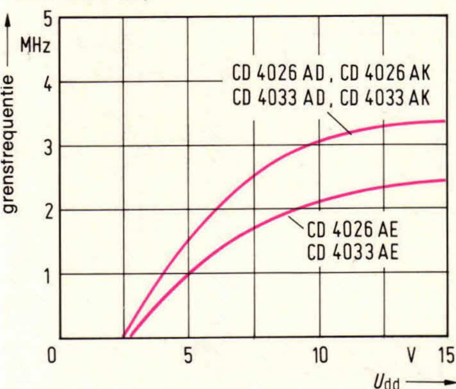


Fig. 2 Opbouw van een MOS-veldeffecttransistor. In tegenstelling tot de normale FET, is de gate-elektrode hier door een isolerende laag van de rest van het kristal gescheiden (overigens is SiO_2 niets anders dan zand).



Verband tussen grensfrequentie en voedingsspanning van bijvoorbeeld de CD 4026

storingsongevoeligheid het grootst (grafiek 1).
Op grond hiervan moet men bij CMOS-IC's altijd met zo hoog mogelijke spanningen werken. Anders vergaat het u op dezelfede wijze als onze lezer zijn eerste poging.
Maar niet alleen de storingsongevoeligheid wordt door de voedingspanning bepaald, ook de maximale frequentie die CMOS-IC's nog kunnen verwerken. Ook dit ontdekte onze lezer. Eigenlijk zou zijn teller tot minstens bij 2,5 MHz moeten kunnen werken. In de bouwbeschrijving aan de hand waarvan hij de teller had gebouwd, stond alleen niet dat hij dan een voedingspanning van 14 - 15 V nodig had. De schakeling die met slechts 4,5 V werd gevoed, kwam dan ook niet veel verder dan ongeveer 1 MHz. Waarom?
De ingangen van CMOS-IC's gedragen zich in principe als condensatoren. Om dit nader te verklaren bekijken we eerst eens de opbouw van een zogenaamde metaaloxide veldeffecttransistor (fig. 1 en 2). In tegenstelling tot de "normale" veldeffecttransistoren, is hier tussen het eigenlijke halfgeleiderkristal en de gate-elektrode nog een niet-geleidende oxydelaag aangebracht. Als gevolg hiervan, ontbreekt ook nog eens de geringe lekstroom die bij bipolaire transistoren door de in tegenwaartserichting gepolariseerde junktie vloeit. De ingangsweerstand van een veldeffecttransistor is dan ook dienovereenkomstig hoog en kan bij zeer goede exemplaren wel 10^{13} Ω bedragen. Tussen gate en source is dus een, zij het uiterst kleine, condensator aanwezig. Wil hierover een spanning ontstaan, dan moet hij worden opgeladen. Daar de stroom niet oneindig groot kan worden, maar een bepaalde gedefinieerde waarde heeft, vergt het opladen van de condensator dan ook een bepaalde tijd. Het spreekt wel haast vanzelf dat die tijd korter is, naarmate de condensator kleiner is, of de stroom erdoor groter is. Omdat de stroom toeneemt als de voedingspanning toeneemt, zal ook de laadtijd kleiner en daarmee de schakelsnelheid groter (hogere grensfrequentie) worden.

Grafiek 2 geeft het verband weer voor een decadeteller van het type CD 4026. Men moet derhalve nooit een te lage voedingspanning kiezen, omdat anders de grensfrequentie ontoelaatbaar lage waarden zal aannemen. Doch nu weg met de saaie theorie....

Universele voeding voor CMOS-schakelingen

De schakeling van deze voeding is uiterst eenvoudig opgezet door een vaste spanningsregelaar te gebruiken. Dit is de eenvoudigste maar vooral voor het nabouwen de zekerste methode, om een voldoende stabiele spanning te verkrijgen. Beschikbaar zijn twee onderling gescheiden spanningen. Een van 5 V voor TTL-bouwstenen die eventueel in combinatie met CMOS-IC's in een schakeling worden gebruikt. De andere spanning is 12 V en is bedoeld voor de CMOS-schakelingen. Wie het aandurft kan de 12 V stabilisator door een 15 V type vervangen. Men moet er wel op letten dat de spanning nooit de 15 V overschrijdt, omdat anders de hiermee gevoede schakeling de geest geeft. Bij 15 V kan men een maximale storingsongevoeligheid en de grootste werksnelheid bereiken. Veel succes met de experimenten.

T. Schreiner

Stuklijst

1 transformator: primair 220 V, secundair 7 ... 20 V/max. 1 A, 15 ... 27 V/max. 500 mA.
2 bruggelijkrichters B 40 C 1000 resp. B 40 C 800 of 8 1 N 4001
2 condensatoren 1000 µF, 30 V
2 condensatoren 10 µF, 16 V
1 TBA 625 B
1 L 129 (=1405)

Technische gegevens

uitgangspanningen: 5 en 12 V
uitgangstroom: 850 resp. 200 mA

Serie 7800

Spanningsstabilisatoren met vaste, positieve uitgangspanning

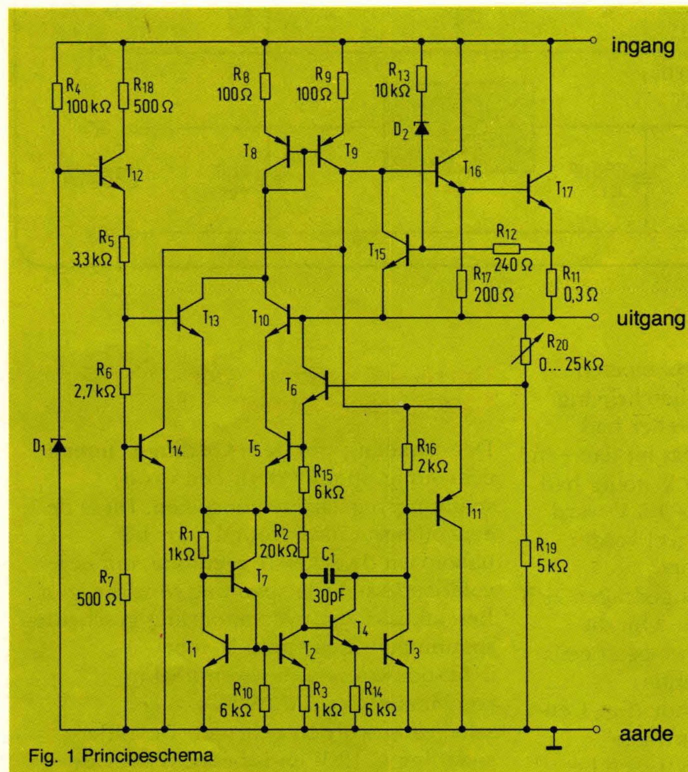


Fig. 1 Principeschema

uitgang spanning U_A (tolerantie)	type omhulling	uitgang stroom (max.)	type
+ 5 V (4,8 tot 5,2)	TO-5	200 mA	7805
	TO-3	1 A	7805
+ 6 V (5,75 tot 6,25)	TO-5	200 mA	7806
	TO-3	1 A	7806
+ 8 V (7,7 tot 8,3)	TO-5	200 mA	7808
	TO-3	1 A	7808
+ 12 V (11,5 tot 12,5)	TO-5	200 mA	7812
	TO-3	1 A	7812
+ 15 V (14,4 tot 15,6)	TO-5	200 mA	7815
	TO-3	1 A	7815
+ 15 V (14,7 tot 15,3)	TO-3	1 A	8654
+ 18 V (17,3 tot 18,7)	TO-5	200 mA	7818
	TO-3	1 A	7818
+ 24 V (23,0 tot 25,0)	TO-5	200 mA	7824
	TO-3	1 A	7824

Deze spanningstabilisatoren met vaste uitgangspanning worden door verschillende fabrikanten vervaardigd en kunnen zowel de type-aanduiding SG 7808 als µA 7805 dragen.

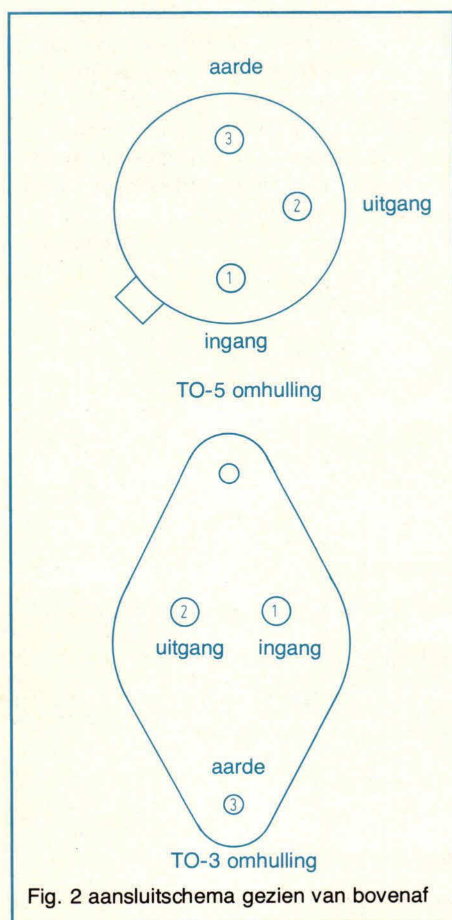


Fig. 2 aansluitschema gezien van bovenaf

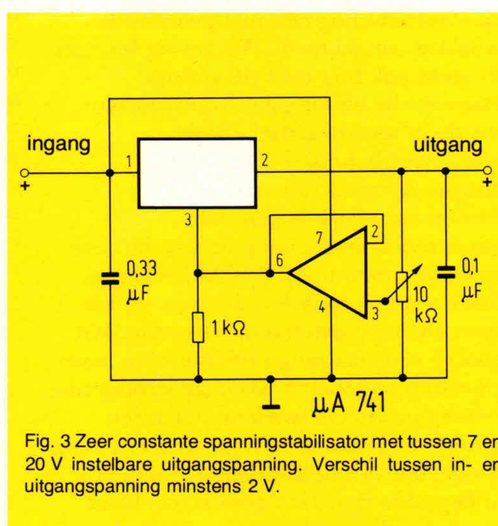


Fig. 3 Zeer constante spanningstabilisator met tussen 7 en 20 V instelbare uitgangspanning. Verschil tussen in- en uitgangspanning minstens 2 V.

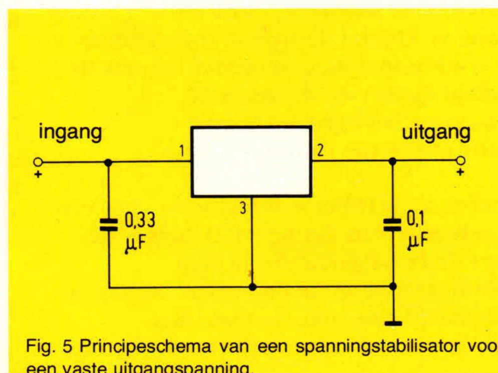


Fig. 5 Principeschema van een spanningstabilisator voor een vaste uitgangspanning.

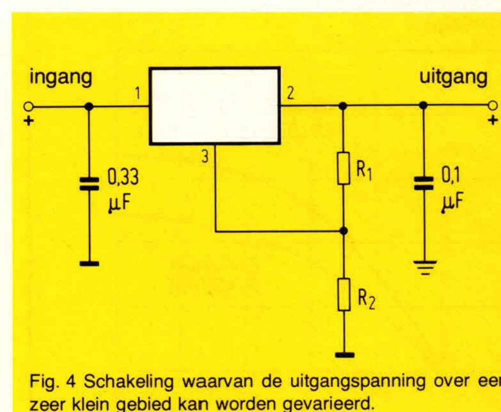


Fig. 4 Schakeling waarvan de uitgangspanning over een zeer klein gebied kan worden gevarieerd.

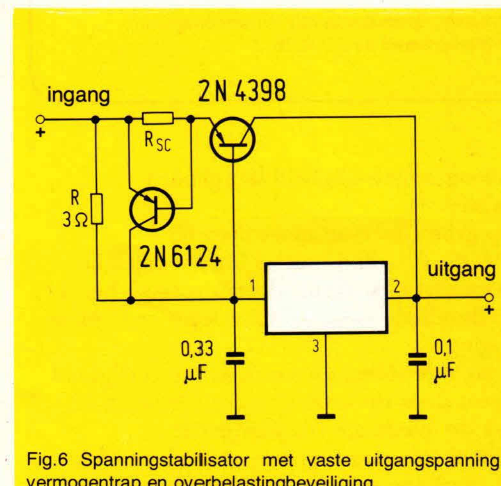


Fig.6 Spanningstabilisator met vaste uitgangspanning, vermogentrap en overbelastingbeveiliging.

Waar en bij Wie?

Amersfoort

RADIO CENTRUM
Arnhemmerstraat 7A
Tel. 033-15772

Voor al uw elektronica, bouwdozen en componenten

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020-183781

voorraadpunt van Amsterdam voor al uw componenten.

REINAERT ELECTRONICS

Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM - OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
donderdag 9-21 uur
tel. 020-94 72 18.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000 elektronische onderdelen, instrumenten, boeken, tijdschriften, enz.
Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-12 57 59.

Vooral Uw onderdelen en meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-184022

Amsterdamseweg 446 - Amstelveen
Peperstraat 135-145 - Zaandam
Ook voor postorders.

Apeldoorn

putto

Mariastraat 24
Tel. 214106
Apeldoorn

Arnhem

RADIO
TE KAAT
RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - TELEFOON 43 24 45 - ARNHEM

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-13 18 66.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE

Karnemelkstraat 10
tel. 076-133772

Alles voor de elektronica-man.

Deventer

ELEKTRONIKA van Schoor
speciaalzaak in elektronische onderdelen, bouwpakketten, meetinstrumenten, printen, enz.
Raamstraat 28
tel: 05700-12760
DEVENTER

Dordrecht

ESKA-SHOP ELECTRONICS
Voorstraat 419 PB 999
Tel. 078-48757

Voor al uw electronica onderdelen

Enschede

ELECTRONICA VAN DER SANDE
Kleine Zaak Groot in Onderdelen
Amroh - Delcon - Philips - Amtron - EBF - Bouwpakketten - Enz.
Muiderkring - Kluwer - Techn. Boeken

Hengelosestraat 176-180
Tel. 053-350396

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-2 17 18.

Speciaalzaak voor Gouda en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

RADIO- EN NAAIMACHINEHANDEL

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Maastricht

DE REGENBOOG
Brusselsestraat 99
Tel. 043-12257

Speciaalzaak voor Maastricht en omgeving

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-22 94 88.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER

Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912

SPECIAALZAAK VOOR PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw Electronica onderdelen

Sittard

FM ELECTRONICS
FRITS MEURIS
Markt 36 – tel. 04490-14115
Speciaalzaak voor Sittard en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013-42 56 29

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgstraat 6
tel. 030-31 96 36
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen en centrale technische dienst
Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zierikzee

Disco Sound
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110 - 4090

Speciaalzaak voor audio, disco en onderdelen.

Zwolle

S. FAKKERT ELECTRONICA
Uw adres voor 1001 onderdelen
Amroh – Josty-kit – Amtron – Philips – TTI – 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

Onderdelen voor uw elektronica hobby

NTC-VDR-tantalium elco code

kleur van de ringen	zilver	goud	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NTC-weerstand												
1.ring	1.cijfer											
2.ring	2.cijfer											
3.ring			×1	×10	×100	×1k	×10k	×100k	×1M			
4.ring	±10%	±5%			±2%							
	zonder ring ±20%											
tantaliumcondensator												
1.ring	1.cijfer											
2.ring	2.cijfer											
3.ring			×1	×10	×100					×0,001	×0,01	×0,1
4.ring			10	1,5V		35V	6,3V	16V	20V		25V	3V
3.ring (type D)				×10	×100	×1k	×10k	×100k	×1M	×10M		
4.ring (type D)			4V	6V	10V	15V	20V	25V	35V	50V		

leesrinrichting 1. 2. 3. 4.

NTC-weerstand

tantaliumcondensator

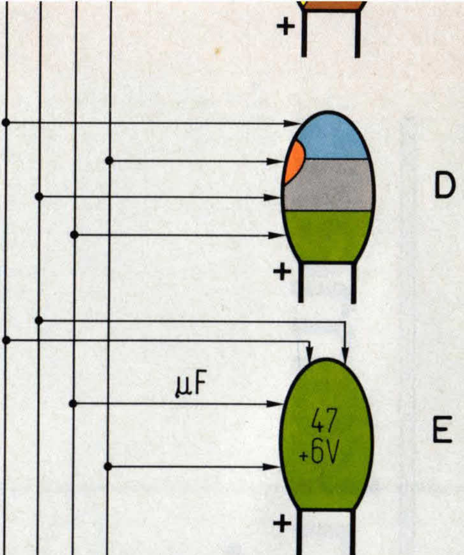
A

B

Voor polariteit zie kleurcode in het aansluitschema

Type C bijv.: Siemens – Roederstein
Type D bijv.: Union Carbide
Type E bijv.: nummerieke coderingen

Capaciteitswaarde: A – B – C (μF)
D (pF)
E (μF)

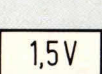


Voorbeeld:
geel – violet – wit – geel: 4,7 μF/6,3 V
geel – violet – groen – bruin:
4 700 000 pF/6 V 4,7 μF
4,7 μF
6 V

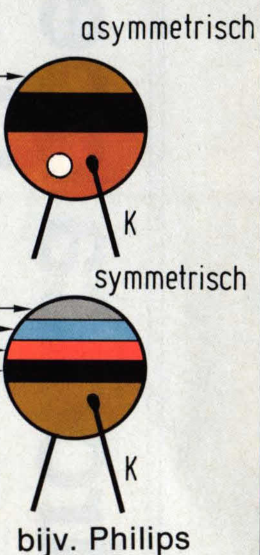
1. ring*



* spanning in doorlaatrichting ± 10%
witte stip: kathode



VDR-weerstand

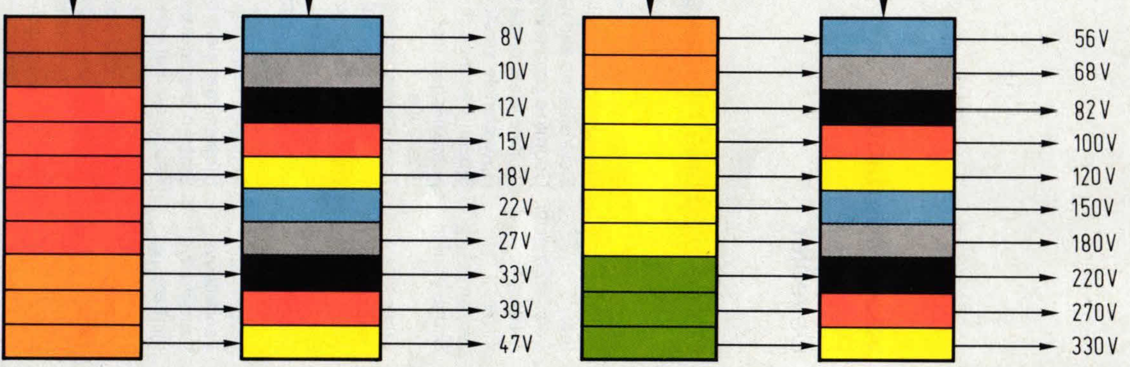


1. ring ± 10%

zonder band ± 20%

stroom

100 mA	1 mA
100 mA	1 mA
10 mA	1 mA
10 mA	1 mA
10 mA	1 mA
10 mA	1 mA
10 mA	1 mA
1 mA	1 mA
1 mA	1 mA
1 mA	1 mA





elektronica boeken komen van kluwer

voor Nederland
Postbus 23
Deventer

Ook bij u in de omgeving is een verkooppunt van elektronica boeken

voor België
Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	*f* 20,50	330
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	*f* 19,75	320
Ruff	Elektronische kansspelen	*f* 18,50	300
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	*f* 33,75	545
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	*f* 18,00	290
Zirpel	Operationele versterkers	*f* 30,75	500
Jansen	Spelen met logische schakelingen	*f* 24,75	400
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	*f* 21,00	340
Jansen	Transistorhandboek deel 1	*f* 26,50	430
Jansen	Transistorhandboek deel 2	*f* 26,50	430
Jansen	Transistorhandboek deel 3	*f* 28,50	460
Fischer	Elektronica thuis	*f* 18,00	290
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	*f* 15,75	255
Sjobbema	Componenten	*f* 30,00	485
Sjobbema	Schakelen met transistors	*f* 23,25	375
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	*f* 18,00	290
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	*f* 18,00	290
Vandersluys	Knutselen met elektronen	*f* 18,00	290
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	*f* 19,00	310
Jansen	Jongenstransistorboek	*f* 9,20	150
Limann	Sleutel tot de elektronica	*f* 39,00	630
Richter	Service-gids transistortechniek	*f* 18,75	305
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	*f* 25,50	415
Diefenbach	Bouw het zelf 1	*f* 20,25	330
Smilde	Bouw het zelf 6	*f* 25,50	415
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	*f* 12,50	205
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	*f* 12,50	205
Hildebrand	35 transistorschakelingen	*f* 12,50	205
Redmer	IC 741	*f* 12,50	205
Sabrowsky	Alarmapparaten	*f* 12,50	205
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	*f* 12,50	205
Schweiger	Schatzoekers	*f* 15,25	245
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	*f* 24,50	395
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen	*f* 24,00	390
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	*f* 26,00	420

			Bfrs.
Goddijn	Elektronica in de popmuziek	*f* 28,00	455
Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	*f* 39,50	640
Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	*f* 29,50	480
Walden	Spelen met het elektronisch orgel	*f* 24,50	395
Wirsum	Mengpanelen en mengpaneeleenheden	*f* 18,00	290
Wirsum	Versterkers met IC's	*f* 22,25	360
Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	*f* 23,25	375
Tünker	Elektronica en muziek	*f* 18,75	305
Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	*f* 18,25	295
Nijsen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	*f* 23,50	380
Nijsen	Moderne recordertechniek	*f* 23,50	380
Jak	Quadro- en stereo-versterkerschakelingen	*f* 27,75	450
Böhm	Lichtorgels	*f* 12,50	205
Kahr	Elektroakoestiek	*f* 12,50	205
Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	*f* 18,25	295
Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	*f* 20,25	330
Richter	Servicegids televisietechniek	*f* 21,25	345
Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	*f* 21,00	340
Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	*f* 30,75	500
Pelka	Wat is een microprocessor?	*f* 21,00	340
Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	*f* 19,00	310
Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	*f* 21,00	340
Schaap	De kortegolf-amateur	*f* 26,50	430
Vastenhoud	Kortegolfgids	*f* 27,75	450
Jansen	TV- en FM-antennes	*f* 23,25	375
Vandersluys	Radio... géén probleem	*f* 20,25	330
Wahl	Miniatuurspionnen	*f* 12,50	205
Wahl	Miniatuurspionnen 2	*f* 17,25	280
Rose	Elektronicaformules	*f* 19,75	320
	Kluwers internationale transistorgids	*f* 33,75	545
Sabrowsky	Radiomodelbesturing voor beginners	*f* 20,00	325
Rabe	Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	*f* 24,50	395

kluwer technische boeken 

Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR
Radio Elco
Laat 166

Electron
Laat 38

AMERSFOORT
Radio Centrum
Arnhemseweg 7a

Ravenhorst
Krommestraat 64-68

De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN
Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115

Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM
Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35

Electronica 2000
Chrysantenstraat 45

Radio Muco
Bilderdijkstraat 124

Radio Peeters
V. Woustraat 82-84

Radio Rotor
Kinkerstraat 55

Televersum
Simonskerkestraat 11

Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222

Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN
Van Essen Electronica
Molenstraat 64

Radio Meyer
Asselsestraat 24

Radio Putto
Mariastraat 24

Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM
Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK
Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM
Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK
De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA
Electra B.V.
Haagdijk 80

Radio Beurs
Karnemelkstraat 10

Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM
Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG
Fa. v. Zee
Tollenstraat 7

DELFT
Radio Gerrése
Veldersgracht 18

DEN DOLDER
Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG
Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31

Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

Ruytenbeek B.V.
Wilgstraat 53a

Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER
Boetiek Elektroniek
Spoorstraat 19

Pronton
Spoorstraat 114

Hobbyrama
Spoorstraat 19

DOETINCHEM
Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubernoodtstraat 34a

DORDRECHT
Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409

ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN
Hifi Shop
Noordkade 83

Hobby Electronics
Houtlaan 17

EDE
Fa. Eilander
Veenderweg 51

Hobby Service Shop

EINDHOVEN
De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a

Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN
E.H.C.
Dordsedwarsstraat 7

Tandy
Wilhelminastr. 89

ENSCHEDE
Gerlach Elektronica
De Klomp 89

Fa. v.d. Sande
Hengelosestraat 176

GELEEN
Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b

Elektronica Hobby
Centrum Markt 49

GOUDA
Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN
Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60

Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK
Joop Smink
Smeerpoortstraat 23

HEEMSTEDE
Riton
Binnenweg 197

HEERENVEEN
Radio Adema
Herenwal 26

HEERLEN
Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72

De Jong Electronica
Akerstraat 21

HELMOND
Radio Adams
Zuid Koninginnewal 58

HENGELO
Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH
de Jong Elektronica
Orthenstraat 87

Mulders B.V.
Orthenstraat 10

HILVERSUM
Radio Gooiland
Langestraat 107

H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK
Haltronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN
Doeven Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND
Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET
Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN
Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN
Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK
Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN
Radio Bouwman
Voorstreek 19

Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN
Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT
Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a

De Regenboog
Brusselsestraat 99

Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN
Technica
Van Welderenstraat 103

Manders Electronics
Hobby
Kelfkensbos 24

Bovi Elektronica
Lagemarkt 59

NUNSPEET
Hobbyshop Hans
Ds. Martinuslaan 4

OSS
Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND
Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND
Popular Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL
Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM
Radio B.B.
2e Rosestraat 34

Boogerd Elektronica
Hilledijk 190

Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a

Fa. van Embden
Zwart Janstraat 15

Eska shop
Mijnherenlaan 108

SCHIEDAM
Radiohuis van de Bend
Hoogstraat 149

SITTARD
Frits Meuris
Markt 36

SOEST
Radio Schalkwijk
Steenhoffstr. 61-P.B. 58

STADSKANAAL
Leo Electronics
Hoofdstraat 100

STEENWIJK
Electronicahuis
Jan de Vries
Woldpromenade 33-35

TIEL
Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG
Radio Beurs
Heuvelstraat 129

Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN
Van Dijk Elektronica
Markt 10

ULFT
De leeuw van Ulft
Deurvorststraat 65

UTRECHT
Radio Centrum B.V.
Vinkenburgstraat 6

Radio display
Predikherenstraat 11

Radio Karsen
Herenweg 35

VALKENSWAARD
Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL
Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO
Baur Electronic-Service
Kleine Kerkstraat 1

Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY
Elektronic Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN
Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WAALWIJK
Visser Electronica Hobby
Dr. Kuyperlaan 179

WAGENINGEN
Fa. Mateman
Nieuwstraat 3

WINTERSWIJK
BE Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60[1]

WORMERVEER
El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN
Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM
Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST
Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN
Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE
Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

9300 AALST
Electrohome
Korte Zoutstraat 12

3220 AARSCHOT
DKW electronics
Schaluin 16

2630 AARTSELAAR
Eltron
Pierstraat 198

2000 ANTWERPEN
Amarex
St. Katelijnevest 23

Antwerp Radio Parts
Watterstraat 10

Arton
St. Katelijnevest 31-35

Bourse
St. Katelijnevest 53

E.D.C.
Minderbroedersrui 40

2200 BORGERHOUT
Telesound
Bacchuslaan 78

8000 BRUGGE
Uilenspiegel radio tv
Langestraat 8

9330 DENDERMONDE
Electroshop
Statiestraat 3

3290 DIEST
Electro w-w
Veemarkt 20

9900 EEKLO
Radio hifi tv Declercq
Raverschootstraat 237 K

2440 GEEL
Electromic
Molseweg 58

9000 GENT
Electron De Clercq
Wijzemansstraat 1

Radio Bourse
Vlaanderenstraat 12

Radiohome
Langeviollettestraat 8

3590 HAMONT
Amarex
Transistorstraat 1

3500 HASSELT
L.A.B. Electronics
Luikersteenweg 173

Studelek
Zeilstraat 12

2410 HERENTALS
Cuylen electronics
Zandstraat 70

8900 IEPER
Electronic house
Tempelstraat 16

8700 IZEGEM
Cadi
Brugstraat 10

8500 KORTRIJK
Elektron. Staelens
Magdalenastraat 9-11

3511 KURINGEN
Artam
Grote Baan 62

3000 LEUVEN
Studelek
Tiensestraat 260

2500 LIER
Stereorama
Berlarij 51

3900 LOMMEL
Ludtron
Lutlommelkiezel 13 A

2800 MECHELEN
Verel
De Stassartstraat 52

8400 OOSTENDE
Gobin electrozaak
Nieuwpoortsteenweg 99

3660 OPGLABBEEK
Tele gova
Steenweg op
Zwartberg 38

8800 ROESELARE
Teleshop
Noordstraat 129

Mass Electronics
Noordstraat 190

2700 SINT-NIKLAAS
Elvero p.v.b.a.
Ankerstraat 2

3300 TIENEN
Electro center
V. Beauduinstraat 91

Electro w-w
Leuvensestraat 84

2300 TURNHOUT
Park elek
Parklaan 1

Geronica
De Merodelei

8480 VEURNE
Pauwels
Vleeshouwerstraat 9

1800 VILVOORDE
Hobby electronics Pitterof
Leuvensestraat 162

3180 WESTERLO
DKW electronics
Nieuwstraat 29

2140 WESTMALLE
Gerardi
Antwerpsesteenweg 154

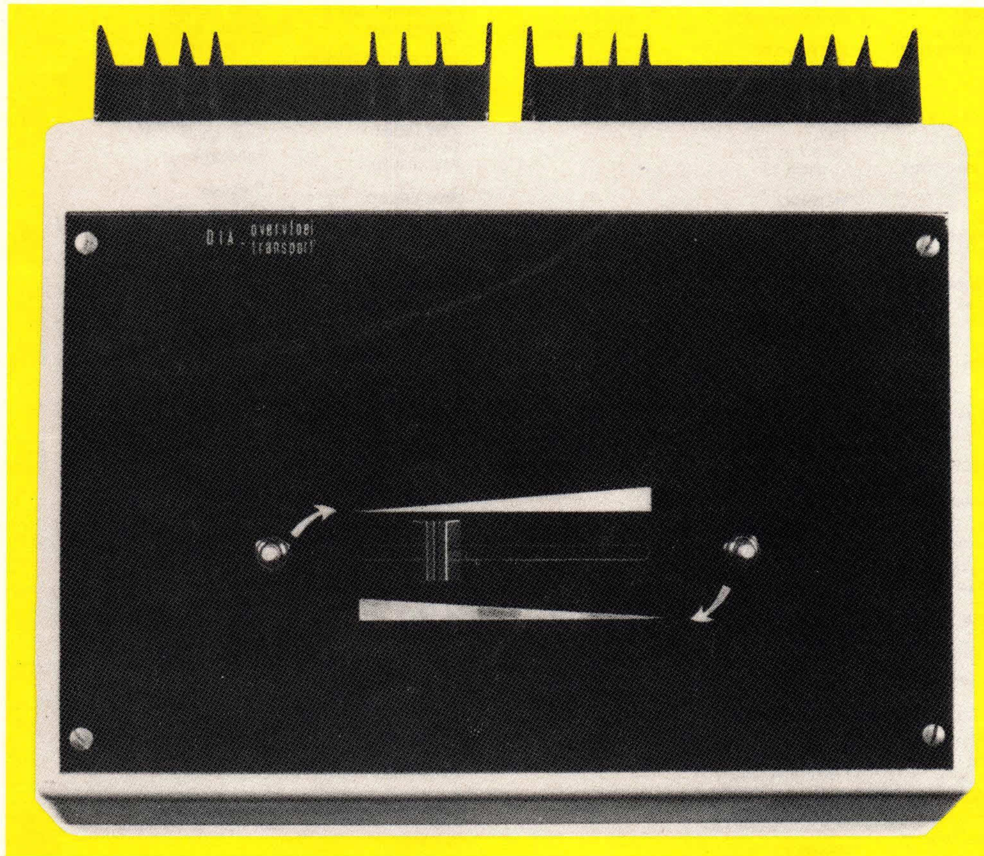
9200 WETTEREN
Electro music house
Hoenderstraat 72

2610 WILRIJK
Eltron
Jules Moretuslei 548B

9060 ZELZATE
Electro
Groenplein 7

Automaat voor overvloeien en transport van twee diaprojectoren

Het blijkt, dat er vraag is naar z.g. diaovervloei schakelingen. We waren al met deze schakeling bezig. De reden waarom het zo lang heeft geduurd voor we een dergelijke schakeling gingen publiceren is, dat bij het gebruik van zo'n apparaat aan de projector moet worden gesleuteld. We raden u daarom ook aan, voor dat u deze schakeling gaat bouwen, u goed te realiseren dat u waarschijnlijk de lampaansluitingen van de projector naar buiten moet halen. We zullen proberen aan het eind van dit artikel enkele richtlijnen voor het aansluiten van de schakeling te geven.



Dagelijks rollen enkele tientallen lichtdimmers van de amateur lopende band. Een diaovervloei installatie is in feite niets anders dan twee gekoppelde lichtdimmers. Eén voor elke projector, waarbij als de een aan staat, de andere uit is. Een eenvoudige, voor de hand liggende methode om het aan en uit gaan van de lampen te realiseren is het gebruik maken van een regelbare weerstand. Maar als we bedenken, dat we in ons geval een lamp moeten schakelen van 24 V/150 W, lijkt deze oplossing toch niet zo praktisch. Probeer u maar eens voor te stellen hoe groot de potentiometer moet zijn om als potmeter te blijven werken en niet als isolator of voetenwarmer.

Wanneer de rookgordijnen van het zonet beschreven principe zijn opgetrokken zullen we toch naar een ander systeem moeten gaan zoeken. Een prachtige manier om dit te verwezenlijken is het toepassen van een regeltrafo of variac. Dit zijn mooie apparaten om ons probleem op te lossen. Ze kunnen, mits goed gekozen, de stroom van 6 A hebben en liefhebbers van rookgordijnen zullen andere oorden moeten opzoeken. Dit waren de systemen om het niveau van de spanning te kunnen regelen. Een mogelijkheid om de grootte van de spanning constant te houden en de lichtopbrengst van de lamp toch te varieren, wordt toegepast in de lichtdimmer en wie heeft die nog nooit gebouwd? Deze lichtdimmer of triacregeling, regelen niet de grootte van de spanning maar varieren de tijd dat de spanning op de lamp is aangesloten. Deze tijdsduur (onderdeel van elke sinushelft van de lichtnet frequentie) kunnen we via een vernuftig elektronisch systeem regelen met een potentiometer of nog professioneler met een echte schuifpotentiometer.

Triac regeling

De belangrijkste component, natuurlijk ook het duurste namelijk *f* 11,– is de triac. Een triac is familie van de diode. Wanneer tussen de anode en de kathode een spanning is aangesloten en we op de poort een spanningspuls geven zal de triac gaan geleiden tussen anode en kathode. Hoe we anode en kathode aansluiten doet niet terzake. De polariteit is n.l. totaal onbelangrijk. Wanneer de triac aan de poort tot geleiding is gebracht, kan hij alleen maar tot sperren komen, wanneer de spanning tussen anode en kathode even nul wordt. Hij is dan weer tot geleiding te brengen door een nieuwe puls aan de poort te geven (fig. 1). De triac is dus een soort schakelaar. Hij kan geleiden of hij

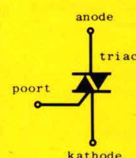
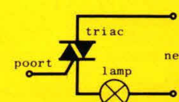


Fig. 1.. Elektronisch symbool van een triac



net

Fig. 2. De triac als schakelaar.

kan sperren. Wanneer we deze triac in een lampcircuit aansluiten (fig 2) in plaats van een schakelaar, kunnen we de lamp heel mooi elektronisch in en uit schakelen. De vorm van de netspanning moet zijn zoals we ervoor betalen, zuiver sinusvormig en 50 Hz. Ze zal dan 50 x per seconde heel "langzaam" sinusvormig tot max. spanningswaarde oplopen en dan op de zelfde manier terug gaan naar nul.

Voordat hij weer gaat stijgen naar maximale waarde zal hij eerst op dezelfde manier nog eens negatief worden. Kort gezegd, in één seconde zal het signaal 50 x sinusvormig positief en 50 x negatief worden. (fig.3a)

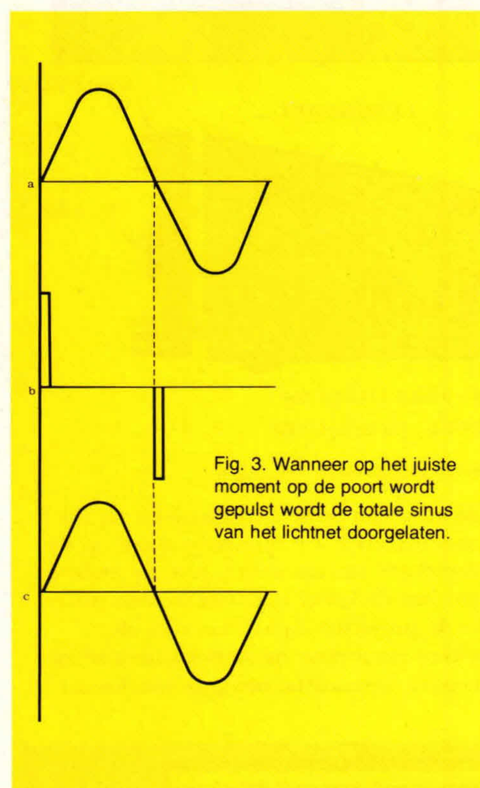


Fig. 3. Wanneer op het juiste moment op de poort wordt gepulst wordt de totale sinus van het lichtnet doorgelaten.

Mooi, ons spinneweb ligt op tafel, lichtnet, lamp en triac mooi in serie. Wel een gevaarlijke oplossing met 220 V zomaar op tafel. Kijk uit wat je doet. Goed we hadden het over ons spinneweb. Het ligt op tafel en is nu heel goed geïsoleerd, broertje en zusje zijn naar bed gestuurd en we steken de schakeling in het stopcontact! Jammer hij doet het niet. Geen wonder de poort is nog niet gesloten. Deze moest immers pulsjes krijgen om de kathode-anode overgang te laten geleiden. De pulsjes zullen onze triac moeten starten. Dit is eigenlijk maar één keer nodig, was het niet dat onze netsinus 100 x per seconde door nul gaat, want bij de nuldoorgang is de spanning over de triac 0 V en zal de lamp weer uitgaan. We zullen dus een nieuwe ontsteekpuls moeten geven om de triac de volgende sinushelft weer opnieuw te laten geleiden. Een lamp die gewoon, zonder

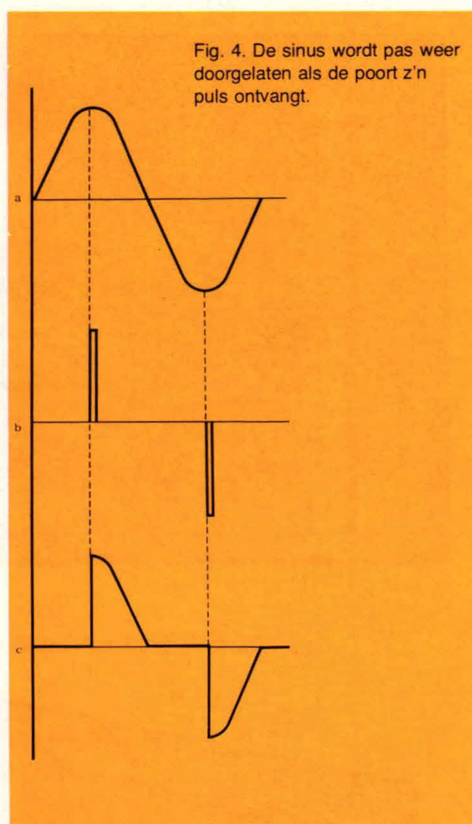


Fig. 4. De sinus wordt pas weer doorgelaten als de poort z'n puls ontvangt.

triac, op het lichtnet is aangesloten brandt heel mooi en regelmatig, ondanks het feit dat ze 100 x per seconde aan en uit gaat. Wanneer we er nu voor zorgen dat onze poort direct na elke nuldoorgang weer opnieuw wordt gepulst, dan zal de hele sinus worden gevolgd. (fig 3 en 4)

We kunnen de puls ook later laten komen, bijvoorbeeld als de sinus al half onderweg is. Het resultaat is dan, dat ook maar de helft van elke sinushelft wordt doorgelaten en de lamp dus op halve kracht brandt.

Het resultaat is dan, dat ook maar de helft van elke sinushelft wordt doorgelaten en de lamp dus op halve kracht brandt.Dan gaan we maar pulsen. Op de poort een drukknop aansluiten zou een oplossing kunnen zijn, maar 100 x per seconde op de knop drukken en dan ook nog op het juiste moment is ook een hels karwei. We gaan eens kijken of we dit elektronisch op kunnen lossen. Techniek staat immers voor niets.

De poort sturing

U weet hoe een condensator werkt. Een condensator kan zich op- en ontladen. Dat kunnen we ons nog herinneren. We gaan nu proberen de condensator door middel van een spanning op te laden. Wat zou gemakkelijker zijn dan hiervoor onze zo vertrouwde netspanning te gebruiken. Het tempo van opladen kunnen we dan regelen met een serieweerstand, (fig 5). Wanneer onze condensator zich gaat opladen en een spanning van 0,7 V bereikt, zal de triac gaan geleiden en zie daar; de lamp gaat branden.

Het tempo van opladen is afhankelijk van de grootte van de weerstand (RC-tijd) en verantwoordelijk voor het ontsteektijdstip, dat op zijn beurt weer de lichtopbrengst bepaald. Jawel hoor, i.p.v. de weerstand gebruiken we een potentiometer en we hebben onze lichtregeling.

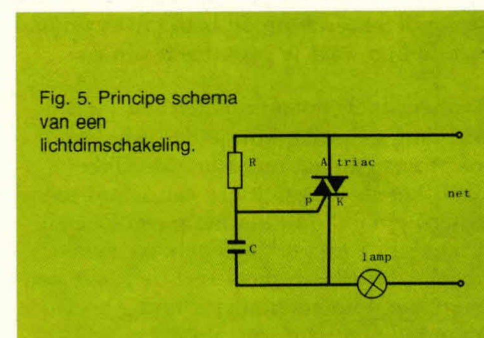


Fig. 5. Principe schema van een lichtdimschakeling.

Omdat diaprojectoren een lampspanning nodig hebben van 24 V (dit is veel minder dan de 220 V van het lichtnet) kunnen we direct gaan sturen op onze 0,7 V ontsteekdrempel. Dus, onze schakeling is klaar.

Opbouw

Voordat we de opbouw gaan bekijken moeten we eerst het aantal componenten maar eens gaan tellen en kijken waar deze in een dergelijke situatie het beste kunnen worden bevestigd. Eerst de schuif- of draaipotentiometer. Hiervan hebben we er twee nodig, een voor elke projector. Het zou best leuk zijn om er één te gebruiken, maar dan wel een stereo potentiometer.

Als je nu de ene aansluit zoals het hoort en de andere net andersom d.w.z., bij de ene de nul-stand aansluiting door verbinden met de loper en bij de ander de hoog-aansluiting doorverbinden met de loper. Als je nu met de potentiometer gaat draaien of schuiven, zal de ene projector langzaam uit gaan terwijl de ander langzaam feller gaat branden. Dat was toch de bedoeling!

De titel van dit artikel is "Automaat voor overvloeien en transport van diaprojectoren". We hebben dus nog twee schakelaars nodig voor het transporteren.

Deze zou ik ook maar op de voorplaat bevestigen, dat is het gemakkelijkst. Dan hebben we nog de verschillende aansluitbussen, die plaatsen we maar op de zijkanten, links voor de linker projector en rechts voor de rechter projector. We hebben alleen maar twee condensatoren op de print. Dan laten we die ook maar

achterwege, daar vinden we wel een oplossing voor.
Zo, we gaan de zaak inbouwen. In de bouwtekening fig 6 zijn we uitgegaan van een toevallig in de grabbelton gevonden kastje. Je bent bij dit ontwerp niet gebonden aan een kastje behalve voor de koelplaat en de schuif. Het plaatsen van de zes bussen (4 banaanstekerbussen en 2 DIN-bussen). Ook de beide schakelaars en de koelvin met de beide triacs zullen wel te plaatsen zijn. Bij m'n proefmodel, dat ik nu ook in de praktijk gebruik, heb ik de condensatoren op de bodem vastgelijmd met de lijm waar je geen barst van ziet.

Wanneer u als potentiometer een draaiding gebruikt, kun je dat probleem ook al met één gat oplossen. Moeilijker wordt het als je besluit om een schuif toe te passen. Je kunt dan het beste een hele rij gaatjes van 2 mm dikte boren, zo dicht mogelijk bij elkaar, mooi recht en over een lengte die de potentiometer nodig heeft om te kunnen schuiven. Voor het aansluiten van de schakeling van fig. 7 kun je het beste uitgaan van de samenbouw zoals die in fig 8 is weergegeven.

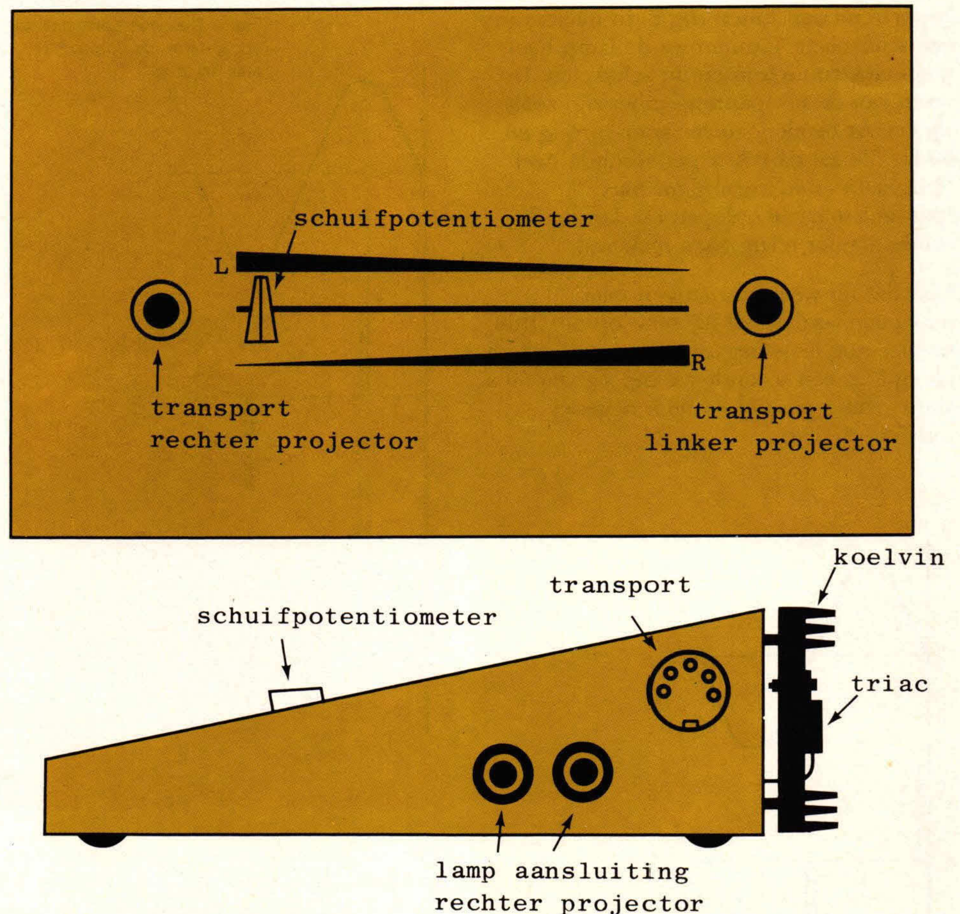


Fig. 6. Een van de vele mogelijkheden om de schakeling in een mooi kastje onder te brengen.

Projector

Nu komt het gevaarlijkste karwei van onze onderneming. We zullen de projector gedeeltelijk moeten gaan slopen, d.w.z. gaan ombouwen, zodat we hem kunnen gaan gebruiken voor ons experiment. We zullen met het gemakkelijkste beginnen. Het aansluiten van de transportdrukknoppen. Een projector waarop we ons apparaatje willen toepassen zal op z'n minst voorzien moeten zijn van een losse afstandsbedieningskabel. We gaan nu de bus op de projector, die bedoeld is voor de afstandsbediening doorverbinden met ons stuurapparaatje. Hiervoor moeten we twee kabels maken, voor elke projector één. Dit worden tweeaderige kabels met aan een kant een 5 polige DIN-steker, de ene ader aan punt 2 en de ander aan de punten 1 en 4. De nummers staan op de achterkant van de steker. Aan de andere kant van de kabel solderen we een steker die de projector ingaat. Ga voor deze stekker maar naar de radiohandelaar en neem de afstandsbedienings-kabel maar

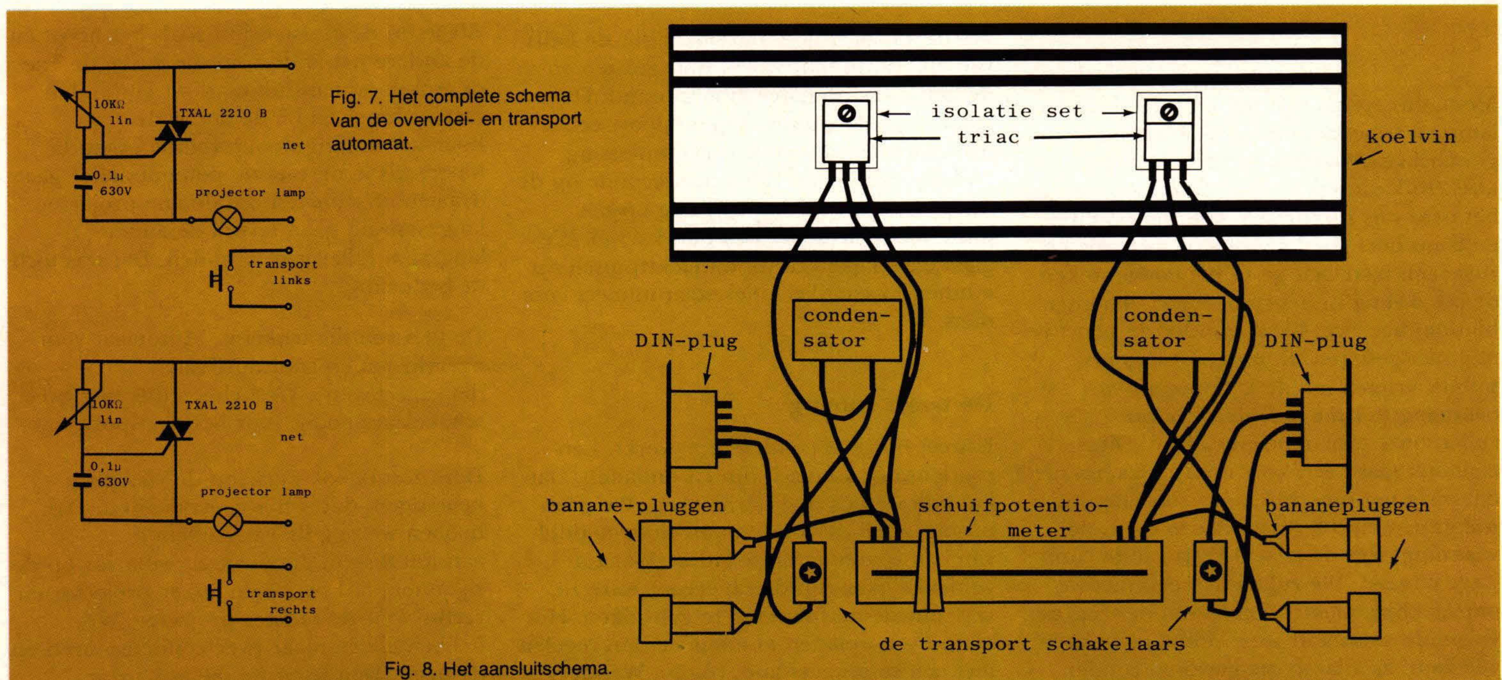


Fig. 7. Het complete schema van de overvloei- en transport automaat.

Fig. 8. Het aansluitschema.

mee, want die mensen hebben altijd iets beters. Als je de plug hebt gevonden moet je gaan uitzoeken welke punten moeten worden gebruikt. Schroef nu de afstandsbedieningsunit open en onderzoek, of meet met een universelemeter welke pennen corresponderen met de beide contacten van de transportdrukknop. Sluit nu de zojuist gemaakte kabel aan op de twee pennen van de nieuwe plug. Dit gedeelte kunt u nu testen. Sluit de kabel tussen de projector en ons kastje aan en steek de steker van de projector in de wandcontactdoos. Wanneer je nu op de corresponderende drukknop drukt, zal de projector de dia's moeten transporteren

Zo, we gaan nu de lamp aansluiten. Trek de steker uit het stopcontact. Schroef de bovenkap van de projector open en neem ze eraf. Als het moeilijk gaat probeer dan eens de afstandsbedieningskabel en de voedingskabel uit de pluggen te verwijderen en draai de lens er eens uit, want dat wil nogal eens helpen. Eerst even een belangrijke wenk: Raak de projectorlamp nooit aan! Sommige projectoren hebben een aparte schakelaar voor de lamp. Als je deze uitzet, blijft de ventilator draaien en het transportmechanisme moet ook blijven werken. Als dat zo is, bent u gauw klaar. U soldeert een twee-aderige kabel aan de schakelaar, aan elke pool een ader en voert deze naar buiten. U kunt de deksel weer op het apparaat schroeven en het is klaar. Maar natuurlijk, alle projecten zijn van zo'n schakelaar voorzien, behalve de twee, die je wilt gebruiken voor je dia-show.

Goed, we gaan verder kijken. We ontdekken nu dat onze lamp ook wordt gevoed. Onderbreek nu één van de twee voedings draden en soldeer aan de beide einden een ader van een twee aderig snoer en leidt dat dan buiten de projector. Isoleer de zaak goed en probeer de projector weer dicht te schroeven. De onderdelen die u over hebt, goed bewaren.

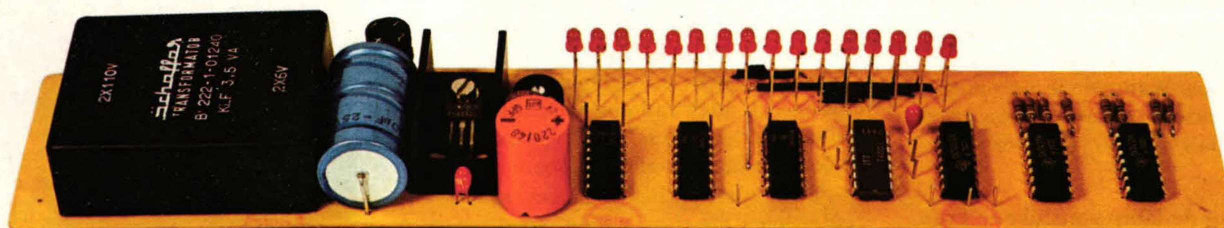
Als u een keer of tien zo'n experiment hebt uitgevoerd, kunt u er misschien een nieuwe projector van bouwen. Zet nu aan de einden van de kabels die uit beide projectoren komen banaan-stekers en sluit ze op ons apparaatje aan. Mocht nu blijken dat na aansluiten van de projector op het stuurapparaat de lamp van de projector niet helemaal uit gaat, plaats dan over de condensator, die tussen de poort en de kathode van de triac is aangesloten een weerstand. Deze zult u experimenteel vast moeten stellen. De waarde zal tussen de 1 Ω en de 100Ω liggen. Wanneer nu niets is misgelopen zult u tot de ontdekking komen dat de twee projectoren nu op afstand zijn te bedienen.

Victor Hennen

Componentenlijst

Pla-b 10 kΩ stereo potentiometer lineair
C1 - C2
0,1μF/630V
T1 - T2
triac TXAL 2210 B
S1 - S2
enkelpolige maak drukknop
P11 - P12
DIN-plug 180° 5-polig
P13 t/m P16
banaansteker
1 koelvin

Elektronisch looplicht voor zelfbouw **



Beweging trekt de aandacht. Dat geldt niet alleen voor onze huisdieren, maar dat merken we zelf ook als we bijvoorbeeld auto rijden. Zelfs aan de rand van ons gezichtsveld vallen nog dingen op, alleen omdat ze bewegen. Eigenlijk is dat een soort afweermechanisme dat door de eeuwen heen steeds verder is ontwikkeld. In het bijzonder de reclame heeft dit feit reeds lang geleden onderkend en maakt druk gebruik van bewegende dingen om de aandacht te trekken. We zullen in het onderstaande onze aandacht richten op een, elektronisch gestuurd, looplicht zoals bijvoorbeeld wordt toegepast bij lichtreclames.

De tamelijk eenvoudige stuurschakeling die we in de loop van deze beschrijving nog in detail zullen leren kennen, laat niet vermoeden dat met deze schakeling ook reusachtige installaties in beweging kunnen worden gezet. Ze werd onder andere gebruikt als stuurschakeling voor een uit 500 LED's opgebouwd looplicht waarmee ELO op de internationale Funkausstellung 1977 in Berlijn de aandacht trok.
Looplichten zijn zeker geen nieuwe uitvinding. Al zo'n 70 jaar geleden kon je er hier en daar in de grotere steden een aantreffen, meestal in de vorm van wervende reclameteksten en -symbolen. Het toen nog enigszins terughoudende publiek amuseerde zich kostelijk als er een "gat" in de lichtslang optrad omdat er een lamp was uitgevallen, maar de financiers ergerden zich mateloos over de vele mankementen die de service-technici telkens maar weer met veel moeite moesten repareren. Het probleem van de enorme hoeveelheid benodigde contacten werd toendertijd opgelost met behulp van draaikiezers. Deze waren weliswaar ontworpen voor de posterijen en de telefoondienst, maar al spoedig bleek dat deze schakelaars zich zo "lekker lieten overbelasten".
Tegenwoordig doen we het contactloos en wel elektronisch. Terwijl het vroeger een uiterst omslachtige affaire was, om twee of drie verschillende bewegingspatronen in een looplicht te programmeren, kunnen er nu dozijnen op eenvoudige wijze worden ingesteld. Daarbij zit weliswaar een klein addertje onder het gras. Van de meer dan 80(!) mogelijke combinaties van het hier beschreven looplicht, is ongeveer de helft dubbel. In het ELO-lab zijn na een moeizaam speurwerk, de meest interessante combinaties uitgesorteerd en in diagrammen weergegeven.

Hoe bestuurt men tegenwoordig een looplicht?

Niets eenvoudiger dan dat, vooropgesteld dat we het een en ander rustig overdenken.
Om te beginnen moet het licht stap voor stap verder worden geschoven. Daarvoor hebben we een klokpulsgenerator nodig. In fig. 1 is dat de dubbele schmitt-trigger met IC SN 7413.
Met P1 in de terugkoppelweg kan de klokpulsfrequentie worden ingesteld. Het instelgebied loopt ongeveer van 10 Hz tot 25 Hz. De periodeduur, 40 ms tot 100 ms, kan met een factor 5 worden verlengd door via de schakelaar S1 een extra condensator C2 parallel te schakelen aan C1. De klokpulsgenerator kan met S2 worden gestopt.
Het klokpulssignaal stuurt op aansluiting 6 van dit IC twee IC's die samen een frequentiedeler vormen opgebouwd uit 4 JK-FF's. Deze frequentiedeler geeft aan zijn uitgangen A, B, C en D impulsen af en wel aan uitgang A een puls bij iedere tweede klokpuls, aan uitgang B een puls bij iedere vierde klokpuls, aan uitgang C een puls bij iedere achste klokpuls en aan uitgang D een puls bij iedere zestiende klokpuls. Hoe dat in zijn werk gaat zal de meesten wel bekend zijn. Bij iedere stuurpuls aan de ingang gaat de FF over in de tegengestelde toestand. Na de tweede stuurpuls aan de ingang komt de FF dus weer in zijn oorspronkelijke toestand terug en heeft daarmee dan één uitgangspuls afgegeven tegen twee ontvangen ingangspulsen. Deze uitgangspuls stuurt op zijn beurt weer de volgende FF. Zo'n reeks van FF's kan willekeurig worden uitgebreid maar in ons geval zijn vier trappen voldoende, omdat we nog een verdere verrassing in petto hebben.
In vier zogenaamde NAND-schakelingen worden namelijk deze pulsen nog gecombineerd. Dat levert nieuwe pulsen op de niet zo regelmatig verlopen als de uitgangspulsen van de beide IC's SN 7473,

maar die alleen dan optreden als bepaalde ingangsimpulsen samenvallen, zoals A en B (= C), of B en C (= F). Dit laatste betekent, dat wanneer B en C ontbreken dan juist puls F ontstaat. Op dezelfde wijze wordt H verkregen uit A en B en C. Deze bewust gekozen onregelmatigheden zorgen nu voor licht- en schaduwgroepen van ongelijke lengte, waardoor allerlei variaties mogelijk worden.
Op de een of andere manier moeten deze pulsen nu worden gewaardeerd en worden omgevormd tot schakelposities. Dat gebeurt met een zogenaamd schuifregister (SN 74164). Dit schuifregister bestaat uit een geïntegreerde schakeling met 8 geheugentrappen, die ieder een puls of juist geen puls als inhoud kunnen vasthouden, dat wil zeggen dat deze totaal 8 bits kunnen opbergen. Maar dat kan natuurlijk ook met andere geheugens. Wat niet met ieder ander geheugen kan, is de inhoud telkens over een positie naar rechts verschuiven, telkens als er een klokpuls wordt ontvangen. (Dat zouden we eigenlijk met de komma op onze giro-afdeling ook moeten kunnen doen).
De rest is eigenlijk alleen nog routine, maar toch even opletten. Elk geheugenregister, heeft een uitgang die een "nul" of een "een" kan afgeven. Op elke uitgang kunnen we LED's aansluiten, die slechts zeer weinig stroom opnemen. Het is echter beter om nog een aantal zogenaamde "driver"-trappen als stuurtrap tussen te schakelen. Dan hoeft men tenminste niet zo voorzichtig te zijn met de belasting!
Daarmee wordt bovendien nog iets anders bereikt. Omdat de drivers in de beide IC's SN 7437 de logische signalen inverteren (omkeren) worden uit de tussenruimten tussen de pulsen juist pulsen gemaakt en omgekeerd. Daarmee wordt bereikt, dat de oplichttijden gemiddeld groter zijn dan de donker tijden, zodat als het ware niet het licht, maar juist de schaduw een beweging uitvoert. En dat verhoogt het effect van het looplicht aanzienlijk. De functie van het schuifregister in de looplichtbesturing heeft misschien nog een nadere verklaring nodig. Want tot nu toe worden er alleen nog maar klokpulsen aan de SN 74164 toegevoerd. Dit IC heeft echter nog twee verdere ingangen, namelijk de eigenlijke informatieingangen die in een interne EN-schakeling samen komen. Deze EN-schakeling zorgt ervoor dat er alleen dan een puls in het schuifregister wordt opgeborgen, wanneer op de beide ingangen tegelijkertijd een logisch signaal "een" wordt aangeboden. Is dit niet het geval, dan wordt er altijd een "nul" opgeborgen die dan met de volgende klokpuls en verder wordt geschoven.
De grap is nu, dat deze beide ingangen van het schuifregister elk zijn aangesloten op

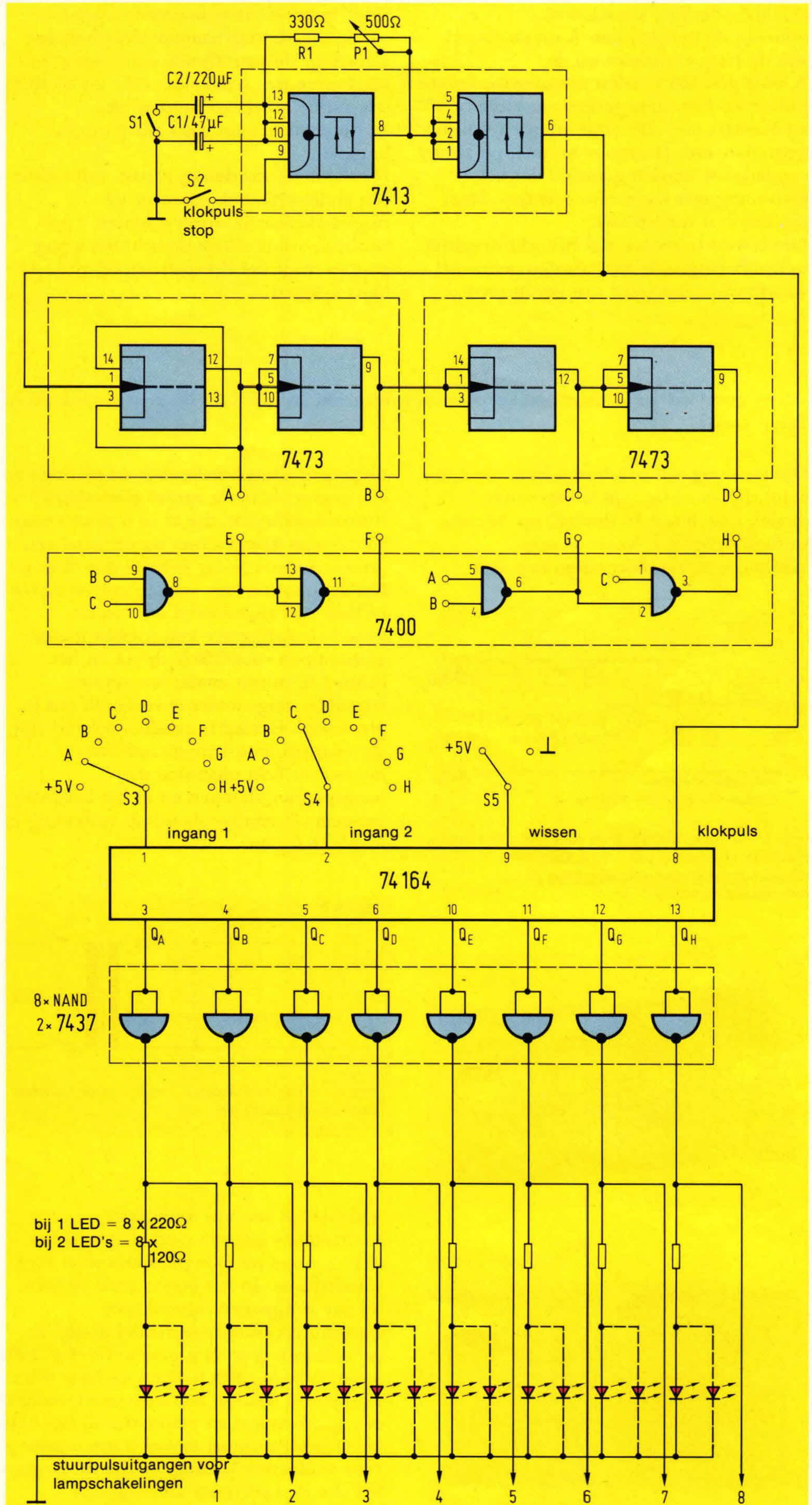


Fig. 1. Schakeling van de looplicht besturing. De voedingspanningaansluitingen zijn, zoals gebruikelijk in digitale schakelingen, niet weergegeven.

een afzonderlijke kiesschakelaar (S3 en S4), waaraan de pulsgroepen A tot en met H van de frequentiedeler en de NAND-poorten worden toegevoerd. Iedere pulsgroep kan door middel van deze twee schakelaars met elke andere groep worden gecombineerd. Daardoor kunnen nu zoveel combinaties worden gemaakt dat het eenvoudig niet meer is te overzien. Maar dat merkt u vanzelf wel!
Om ervoor te zorgen dat het schuifregister in zijn beginpositie kan worden gebracht waarin alle geheugens zijn gewist (een "nul" bevatten) is er bovendien nog een wisingang, de zogenaamde clear-ingang aanwezig. De betreffende aansluiting 9, is verbonden met schakelaar (S5), en als deze schakelaar wordt verbonden met aardpotentiaal, dan gaan alle lampjes branden.
Hierbij moet worden opgepast, want dit is een ander effect als wanneer de stopschakelaar S2 wordt gesloten. Dan wordt namelijk alleen de licht beweging gestopt maar het lichtpatroon op zichzelf blijft in stand!

lampjes, hangt af van de benodigde stroom. Omdat de inschakelstroom van een gloeilamp (niet van een LED!) ongeveer tien keer zo hoog is als de bedrijfsstroom, verdient het de voorkeur, om voorschakelweerstanden voor de gloeilampjes te plaatsen, die ongeveer 20 % van de nominale brandspanning omzetten in warmte. De voedingsspanning wordt dan ook dienovereenkomstig hoger gekozen. In het andere geval moeten de transistoren en de triacs de overbelasting als gevolg van de inschakelstroompiek kunnen verdragen.

Alles goed en wel, maar welke patronen kunnen we nu met deze stuurschakeling laten zien?

Om toch nog wat te kunnen zien, moeten natuurlijk eerst de acht lichtgevende dioden (maximaal 16 dioden) op de print worden bevestigd. Naast de acht aansluitingen zijn bovendien nog acht uitgangen aangebracht voor de sturing van een overeenkomstig aantal gloeilampjes via stuurschakelingen, die in zo'n geval nodig zijn, omdat gloeilampjes nu eenmaal een grotere stroom nodig hebben dan door de NAND-poorten kan worden geleverd. We hebben niet geprobeerd om zonder tussenschakeling van een transformator gloeilampen voor 220 V direct uit het lichtnet te sturen omdat het gevaar, voortijdig enige lezers te verliezen ons te groot leek. Het zal bovendien bekend zijn, dat laagspanningslampjes een veel intensiever licht uitstralen dan hoogspanningslampen en in het bijzonder autolampen zijn berekend op veelvuldig in- en uitschakelen.

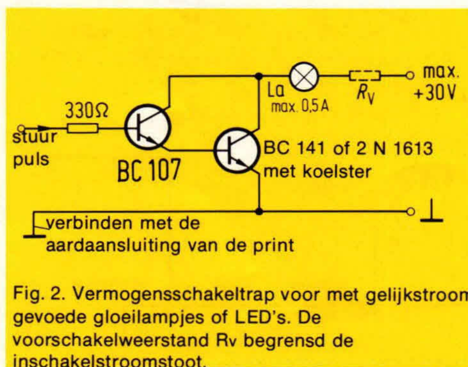


Fig. 2. Vermogensschakeltrap voor met gelijkstroom gevoede gloeilampjes of LED's. De voorschakelweerstand Rv begrensd de inschakelstroomstoot.

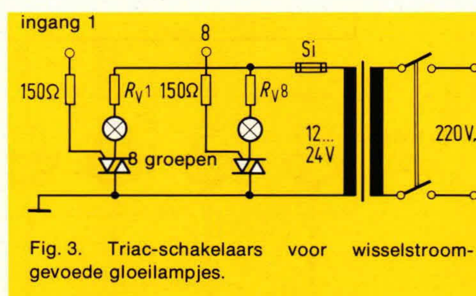
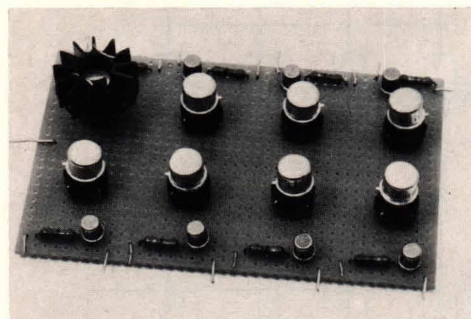
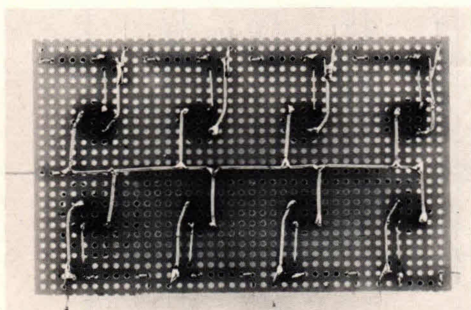
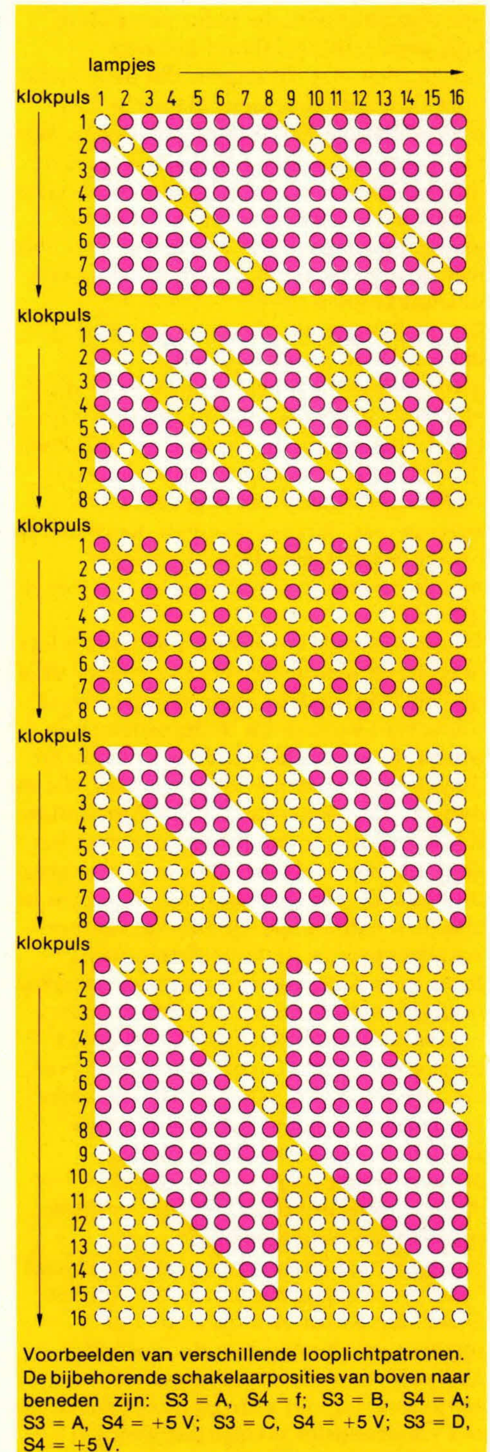


Fig. 3. Triac-schakelaars voor wisselstroom-gevoede gloeilampjes.




De vermogensschakelaar vraagt slechts zo'n simpele bedrading, dat een stukje gaatjesboard, hier in boven- en in onderaanzicht ruim voldoende is.

Afhankelijk van wat we in onze rommeldoos kunnen vinden, voeden we deze lampjes nu met gelijkstroom of met wisselstroom. In het eerste geval hebben we per lampje twee (goedkope) transistoren en een weerstand nodig, in een schakeling zoals is getoond in fig. 2 en in het tweede geval hebben we voor ieder lampje een triac en een weerstand nodig in een schakeling zoals getoond is in fig. 3. In beide gevallen moet er wel worden gezorgd voor voldoende koeling, omdat de lampjes behalve de bedrijfsstroom nog een aanzienlijke inschakelstroom trekken.
Welke triacs en welke transistoren het meest doelmatig zijn als schakelaar voor de



Voorbeelden van verschillende looplichtpatronen. De bijbehorende schakelaarposities van boven naar beneden zijn: S3 = A, S4 = f; S3 = B, S4 = A; S3 = A, S4 = +5 V; S3 = C, S4 = +5 V; S3 = D, S4 = +5 V.

Hoe bouwen we deze schakeling op?

De ervaring heeft geleerd, dat speciaal uit het oogpunt van service een onderverdeling in aparte secties ideaal is. Op zijn minst moeten we een duidelijke scheiding maken tussen de stuurtrappen en de vermogenstrappen.

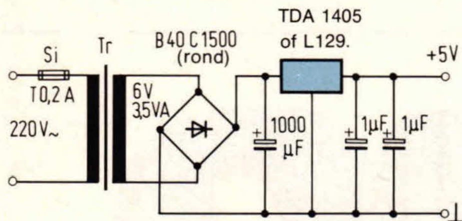


Fig. 4 Netvoeding voor de looplichtbesturing.

De figuren 5 en 6 tonen de koperzijde en de montagezijde van een print voor de loopplichtbesturing inclusief een voedingsschakeling, waarvan het schema afzonderlijk in fig. 4 is weergegeven. Omtrent de opbouw van de vermogenstrappen, worden verder geen details gegeven omdat niet iedereen, die dit looplicht gaat nabouwen ook inderdaad een aantal lampen gaat besturen. Iedereen kan wat dat betreft dus naar eigen inzicht initiatieven ontplooien.

W. Knobloch
E. Scholz

Stuklijst
geïntegreerde schakelingen:
1 SN 7400
1 SN 7413
2 SN 7437
2 SN 7473

1 SN 74164
1 TDA 1405 of L 129

Lichtgevende dioden:
8 (of 16) naar keuze

Weerstanden 1/10 W
8 x 220Ω (bij 8 LED's) of
8 x 120Ω (bij 16 LED's)
1 x 330Ω

Potentiometer 1/10 W
1 x 500Ω

Elco's
2 x 1µF/10 V (tantalium)
1 x 47µF/16 V
1 x 220µF/16 V
1 x 1000µF/16 V

Overige onderdelen

B 40 C 1500 brugcel
miniatuurtransformator 2 x 6 V/3,5 VA
koellichaam SK 13/35 SA-220 of een ander geschikt type voor de spanningsregelaar L 129
2 draaischakelaars 1 x 9 contacten omschakelaar
2 aan/uit schakelaars
De ervaring heeft geleerd dat de gezamelijke onderdelen zo rond de 50 gulden kosten.

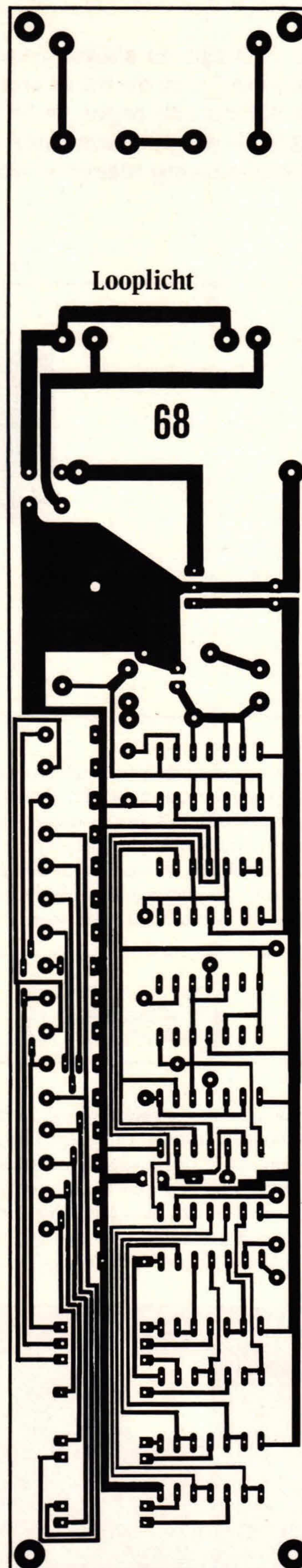


Fig. 5. Print voor de looplicht besturing.

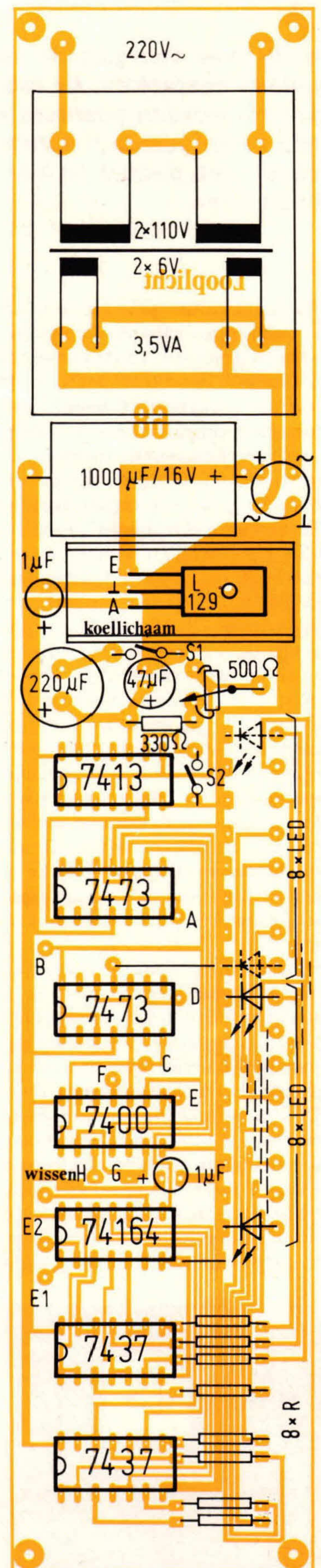


Fig. 6 Montageschema van de print.

In de twee voorgaande nummers van ELO zijn de slaginstrumenten van de ELOmat geheel besproken. De instrumenten kunnen met de hand worden bediend en onder andere worden gestuurd vanuit een elektronisch orgel. In het laatste geval ontstaat een zogenaamde halfautomaat, waarbij de slaginstrumenten worden aangestuurd vanuit een pedaal en klavier. De stuurschakeling hiervoor wordt in dit artikel besproken.

ELO mat

deel 3

De slaginstrumenten van de ELOmat kunnen in principe op drie manieren worden gestuurd. In de eerste plaats kan dat met de hand (manuaal). In dat geval worden drukknoppen tussen de instrumentingangen en de voeding geplaatst. Een tweede methode om de instrumenten te sturen bestaat uit een koppeling met een orgelpedaal of-manuaal. De meeste elektronische orgels hebben een 13 tonig pedaal en beschikken over twee klavieren (manualen). Daarbij wordt voor de ELOmat gebruik gemaakt van het ondermanuaal. Met dit klavier kunnen de volgende instrumenten worden gestuurd: snaartrommel, diepe trom, bongo's en hout. Met het pedaal worden de bastrom en bekkens gestuurd. De werking van een halfautomaat is zodanig, dat iedere keer als op een pedaalstok wordt gedrukt een puls wordt gevormd, die een slaginstrument kan aansturen. Wordt een pedaalstok continu naar beneden gedrukt dan blijft het bij de eerste aansturing. Er ontstaat pas een nieuwe puls als de pedaalstok wordt losgelaten en opnieuw een stok wordt ingedrukt. Hetzelfde geldt voor de klaviersturing. Zodra een toets wordt ingedrukt ontstaat een puls die slaginstrumenten kan aansturen. Pas als alle toetsen worden losgelaten en er één of meerdere nieuwe toetsen worden ingedrukt ontstaat weer een stuurpuls.
De stuurschakeling die de pulsen maakt, is in principe ontworpen voor universele toepassing bij elk type elektronisch orgel. Daartoe is de ingang relatief hoogohmig gehouden. De sturing maakt gebruik van normale orgeltonen die van de pedaal- en klavierverzamelrails worden afgehaald. Daartoe wordt de verzamelrail van de hoogste voetmaat gebruikt. Er zijn tegenwoordig ook orgels die geen verzamelrails meer hebben bij de pedaalstokken en toetsen. Deze maken gebruik van zogenaamde elektronische schakelaars die op afstand worden bediend. Elke orgeltoets bezit in dat geval slechts één contact, ongeacht het aantal voetmaten. Op elk orgelcontact wordt dan gewerkt met een gelijkspanning. In het algemeen werkt de schakeling dan zo, dat een positieve gelijkspanning ergens in het orgel beschikbaar is die aangeeft dat er een toets is ingedrukt van het klavier. Een dergelijke spanningsinformatie wordt in de wandel "any key down information" genoemd (willekeurige toetsactivatie informatie). Is dit spanningspunt in het orgel niet te vinden, dan is het meestal gemakkelijk om de voorversterker van het onderklavier op te sporen. Deze gaat vrijwel altijd naar een balansregelaar voor onder- en bovenklavier. Op dit punt kan de stuurschakeling worden aangekoppeld, die pulsen moet leveren via het onderklavier. Hetzelfde geldt ook voor het pedaal. Is dit een gelijkspanningssturing op elk contact, dan wordt een gemeenschappelijk spanningspunt opgezocht dat positief wordt, als een pedaal stok wordt neergedrukt. Is een dergelijk punt niet gemakkelijk te vinden, dan wordt gebruik gemaakt van de pedaalvolumeregelaar. Op het

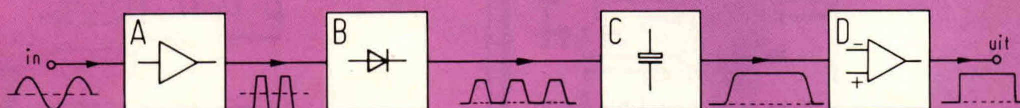


Fig. 1. De stuurschakelingen voor de slaginstrumenten zijn opgebouwd met een versterkertrap (A), gelijkrichter (B), afvlakschakeling (C) en een spanningsvergelijker (D).

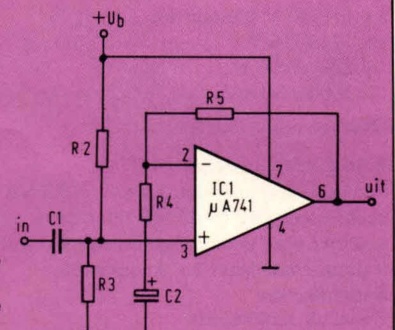


Fig. 2. Voor de versterkerschakeling is een operationele versterker gebruikt, die asymmetrisch wordt gevoed. Daarom ligt de niet-inverterende ingang op het halve voedingsspanningsniveau met R2 en R3.

potmeteruiteinde dat niet aan de nul ligt wordt een verbinding gemaakt met de stuurschakeling van het pedaal. Een nadeel van deze methode is soms, dat het pedaal gebruik maakt van een lange uitdemptijd (sustain). Hierdoor kunnen soms dubbele stuurpulsen ontstaan. In dat geval moet de halfautomaat alleen worden gebruikt zonder pedaalsustain (of erg korte sustaintijd).

Principe van de stuurschakeling

De schakeling die de pulsen moet leveren vanaf het pedaal en onderklavier bestaat in principe uit een versterker met gelijkrichtcircuit. Fig. 1 geeft hiervan het blokschema. Het pedaal- of klaviersignaal komt op de ingang binnen van blok A. Dit is een wisselspanningsversterker met een relatief hoogohmige ingang. De uitgang van deze versterker geeft laagohmig het versterkte signaal af dat daarna wordt gelijkgericht met een enkelfasige trap (blok B). Het gelijkgerichte wisselspanningsignaal, waarvan nu slechts de topwaarde is overgebleven, wordt toegevoerd aan een condensator (blok C) die er mee wordt geladen. De werking van dit circuit is zo, dat vrijwel direct als er een signaal op de ingang van blok A verschijnt, de condensator (C) is geladen. Binnen ca 100 ms is deze condensator weer ontladen als het orgelsignaal aan de ingang is verdwenen. Het gelijkspanningsignaal van blok C wordt op de ingang van een spanningsvergelijker (comparwtor) geytuugb. De uitgang daarvan heeft bezzlfde fase als het signaal van blok C. De comparator (blok D) zorgt voor snellere schakelflanken om de instrumenten te sturen en past het schakelniveau aan.

Wisselspanningsversterker

Hiervoor is een operationele versterker gebruikt. Fig. 2 geeft het schakelschema. Op de ingang komt het pedaal- of klaviersignaal te staan. C1 zorgt voor gelijkspanningsontkoppeling, omdat de ingang van IC1 (punt 3) op het halve voedingspanningsniveau ligt. Vanwege deze instelling, ligt ook de uitgang van de versterkertrap (punt 6) op het halve voedingspanningsniveau. De versterking van de schakeling volgens fig. 2 is gelijk aan de weerstandsverhouding van R5 en R4.

Gelijkrichtcircuit

Fig. 3 geeft de principeschakeling die is toegepast voor het gelijk- en afvlakcircuit. Op de ingang komt het versterkte wisselspanningsignaal van fig. 2 te staan. Omdat dit signaal beweegt rond het halve voedingspanningsniveau is C3 noodzakelijk. Op R6 staat het wisselspanningsignaal rond de voedingsnul. Diode D1 laat de positieve spanningshelften door en laadt C4 daarmee op. Dit opladen gaat zo snel dat vrijwel geen vertragingstijd ontstaat. Het ontladen duurt relatief een stuk langer. C4 wordt in hoofdzaak ontladen door R7. Hoe groter deze weerstand wordt gemaakt, des te langer duurt het ontladen. Als R7 niet zou zijn aangebracht was het onmogelijk om snel achter elkaar stuurpulsen te creëren. Na het loslaten van een pedaalstok of klaviertoets zou dan minstens enige seconden moeten worden gewacht voor een nieuwe puls mogelijk was.

De schakeling volgens fig. 3 moet nauwkeurig zijn gedimensioneerd. Enerzijds moet C4 snel zijn op te laden en anderzijds moet deze condensator ook snel kunnen ontladen. Daarbij moet de wisselspanning die de lading verzorgt een breed frequentiegebied bestrijken. Voor het pedaal moet de ondergrens minstens op 50Hz liggen. De bovengrens van de frequentieband moet vanwege hoge klaviervoetmaten minstens rond 10 à 15kHz liggen.

Comparator

Het signaal op C4 is voor het sturen van slaginstrumenten te traag. Daarbij komt nog dat C4 slechts tot enige volt wordt geladen. Een goede aanpassing is mogelijk met de schakeling van fig. 4. IC2, een operationele versterker, functioneert hier als comparator. De werking is eenvoudig. IC2 heeft twee ingangen: een "–" (inverterende-) en "+" (niet-inverterende) ingang. Als de "+" ingang positiever is, dan de "–" ingang, dan wordt de IC-uitgang (punt 6) positief. Door nu de "–" ingang met behulp van twee weerstanden (R8 en R9) op een bepaald voorspanningsniveau te leggen, wordt een keurig schakelpunt gekregen. Ligt het niveau van de "+" ingang er onder, dan blijft de IC-uitgang laag. Komt het "+" ingangsniveau boven dat van de "–" ingang dan wordt de IC-uitgang positief en ligt punt 6 ongeveer op voedingsspanningsniveau.

Complete stuurschakeling

Fig. 5 geeft de stuurschakeling voor de slaginstrumentprinten. Hiervan zijn er twee nodig: één voor het klavier en één voor het pedaal. In fig. 5 is R1 aangebracht om de ingangsweerstand kunstmatig te verhogen. Deze is ongeveer 145kΩ. IC1 versterkt het ingangsignaal ongeveer 370x. Vanwege deze relatief grote versterking is een ingangsignaal van ca 400mV top/top voldoende om een stuurpuls te maken. De gelijkspanningscomponent in het uitgangsignaal van IC1 wordt door C3 gescheiden van het wisselspanningsignaal. Diode D1 zorgt voor gelijkrichting. Zenerdiode D2 is noodzakelijk om een constante laad- en ontlaadtijd te krijgen.

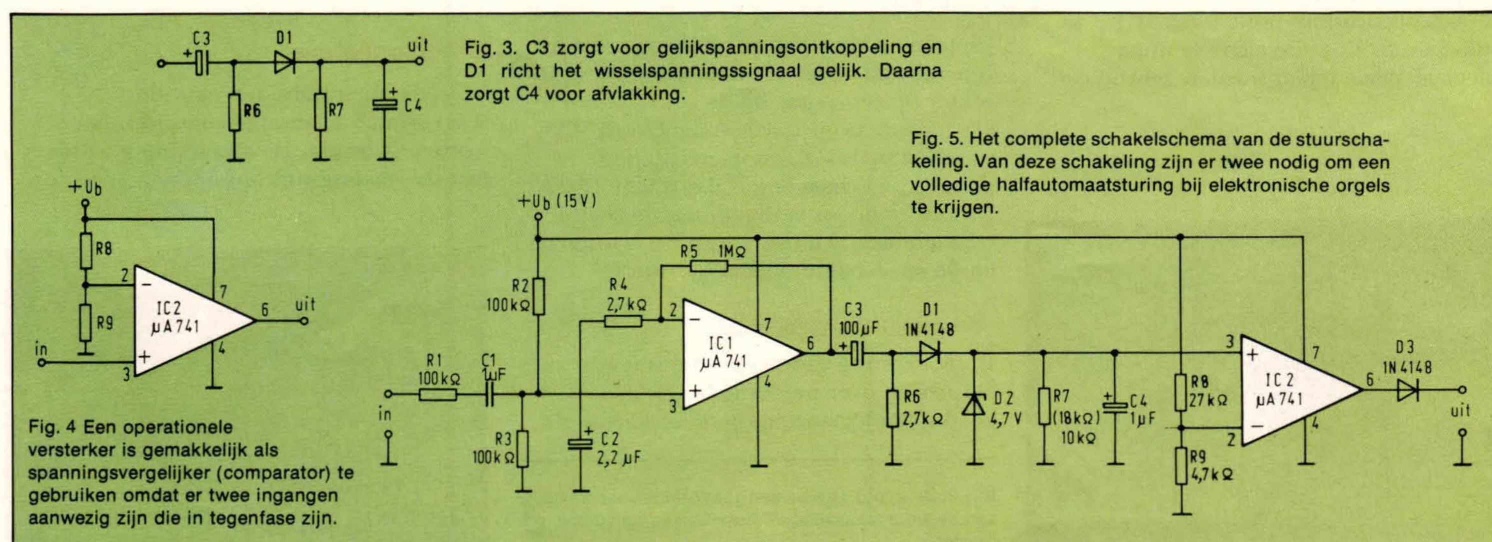


Fig. 3. C3 zorgt voor gelijkspanningsontkoppeling en D1 richt het wisselspanningssignaal gelijk. Daarna zorgt C4 voor afvlakking.

Fig. 5. Het complete schakelschema van de stuurschakeling. Van deze schakeling zijn er twee nodig om een volledige halfautomaatsturing bij elektronische orgels te krijgen.

Fig. 4 Een operationele versterker is gemakkelijk als spanningsvergelijker (comparator) te gebruiken omdat er twee ingangen aanwezig zijn die in tegenfase zijn.

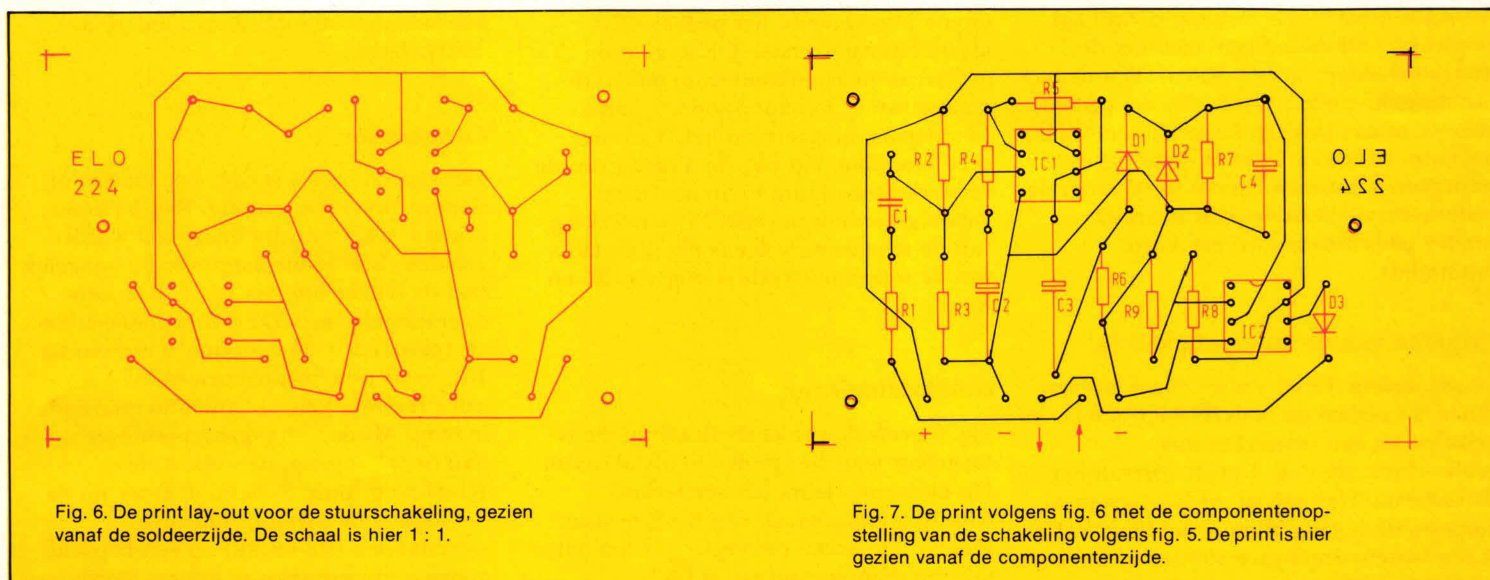


Fig. 6. De print lay-out voor de stuurschakeling, gezien vanaf de soldeerzijde. De schaal is hier 1 : 1.

Fig. 7. De print volgens fig. 6 met de componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5. De print is hier gezien vanaf de componentenzijde.

Dit laatste is alleen noodzakelijk bij relatief grote ingangsignalen. Een te hoog oplopende lading zou inhouden dat ook het ontladen langer gaat duren. Bij snelle sturing van de printen zouden dan mogelijkerwijs pulsen worden gemist. In bijzondere gevallen kan het voorkomen dat de stuurprint voor het pedaal bij de laagste tonen een roffel afgeeft. In dat geval moet zenerdiode D2 worden verwijderd van de stuurprint van het pedaal.

Print

De lay-out voor de print waarop de schakeling volgens fig. 5 kan worden gemonteerd geeft fig. 6. De schaal is hier 1 : 1 en de banen zijn gezien vanaf de soldeerzijde. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5 geeft fig. 7. De bouw kan in principe weinig problemen opleveren. Voor IC1 en IC2 kunnen het beste 8-pens DIL typen worden gebruikt. Monteer in ieder geval een IC-voetje omdat dit eventuele service vergemakkelijkt. Let op de IC-aansluitrichting: punt 1 van IC1/2 zit links boven. Voor de elco's kunnen allemaal axiale typen worden gebruikt.

Deze condensatoren hebben de aansluitdraden aan weerszijden van de ronde behuizing. Neem voor C3 een 16 volt uitvoering i.v.m. de afmeting. Voor condensator C2 en C4 mogen zowel 16-volt als hogere werkspanningen worden toegepast. In de werking maakt dat niets uit. Hooguit alleen in de afmetingen en prijs. Voor C1 moet een bipolaire condensator worden gebruikt. Dit laatste is noodzakelijk omdat niet bekend is, welke gelijkspanning op de ingang staat aan de orgelkant. Het gemakkelijkst is om voor C1 een MKM-type te nemen met een steek van 7,5mm of 10mm. Afb. 8 geeft een foto van de print. C1 is hierop duidelijk te onderscheiden. Let bij de montage ook vooral op de richting van de dioden. Afb. 8 geeft ook hiervan een duidelijk beeld. Als de montage wordt gevolgd, die in de vorige ELO-nummers is beschreven, levert samenbouw van de printen geen probleem op. In dat geval hoeven slechts twee printpennen te worden gemonteerd: één op de ingang en één op de uitgang.

Verschil

De printen voor pedaal- en klaviersturing zijn volledig gelijk. De schakeling verschilt echter op één punt. Bij de klavierstuurprint wordt voor R7 een waarde van 10kΩ genomen. Bij de pedaalstuurschakeling is dat echter 18kΩ. Dit laatste houdt verband met de lagere frequentiekarakteristiek van het bassignaal en de iets langere ontlaadtijd van C4.

Gelijkspanningssturing

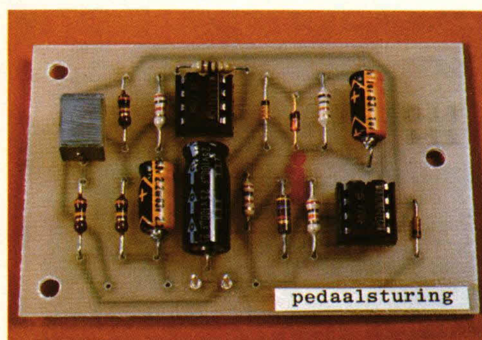
In de aanvang van het artikel is reeds gesproken over moderne orgels met gelijkspanningsturing op de contacten. Is een punt voorhanden waarop iedere keer positieve spanning staat als een toets of stok wordt ingedrukt, dan kan de stuurschakeling daarop worden aangepast. In dat geval kan IC1 met alle ingangscomponenten achterwege blijven. Ook C3, R6, D1, D2 en C4 hoeven niet te worden gemonteerd. Voor R7 wordt nu een waarde van 100kΩ genomen. Op dit punt wordt de schakeling nu ook gestuurd. In principe blijven bij de gelijkspanningssturing alleen IC2, R8, R9, D3 en R7 over. Is een gemeenschappelijk gelijkspanningspunt van "any key down" niet te vinden: gebruik dan de originele schakeling en maak gebruik van het muzieksignaal.

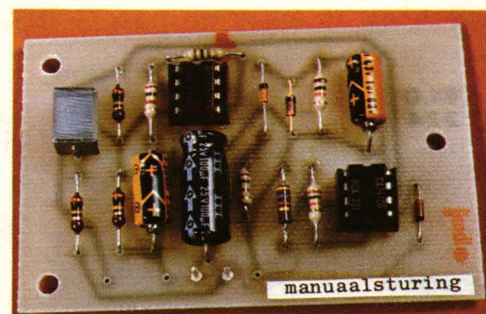
Externe aansluitingen

Fig. 9 geeft print ELO224 met de externe aansluitingen. Dit zijn er slechts vier. Twee daarvan zijn van de 15 V voeding. De andere twee punten vormen de in- en uitgang.

Orgelkoppeling

Voor de ingangsdraden naar de stuurprinten moet afgeschermd snoer worden gebruikt. De afscherming wordt met de voedingsnul verbonden. Alleen de





Afb. 8. Deze foto's geven een goede indruk van de bouw van de stuurschakeling. IC1 en IC2 zijn op voetjes geplaatst.

kabel naar het pedaal wordt, wat afscherming betreft, verbonden met de nul van het orgel.
De uitgangen van de stuurprinten gaan naar de ingangen van de slaginstrumenten. Fig. 10 geeft hiervan een indruk. Print A stelt hier de pedaalstuurschakeling voor en print B is voor het manuaal. De uitgang van print A gaat naar schakelaar S1 en S2.

Als S1 wordt gesloten, krijgt de bastrommel sturing. Evenzo zal het bekken signaal geven als S2 wordt gesloten. De schakelaardraden kunnen rechtstreeks naar de ingang van de slaginstrumenten worden gelegd (vanaf de schakelaars), omdat de stuurschakelingen een diode-uitgang hebben. In fig. 10 is verder te zien dat de klavierstuurprint B vijf schakelaars heeft in het uitgangscircuit (S3 t/m S7). Deze schakelaars zorgen voor het doorlaten van de stuurpulsen naar de afzonderlijke slaginstrumenten. Uiteraard hoeven niet alle instrumenten te worden gestuurd. In principe zou met twee schakelaars kunnen worden volstaan (bas- en snaartrommel).

Het aantal mogelijkheden wordt echter wel sterk uitgebreid als er meer schakelaars worden toegepast. Als de draden van en naar de schakelaars niet langer dan ca

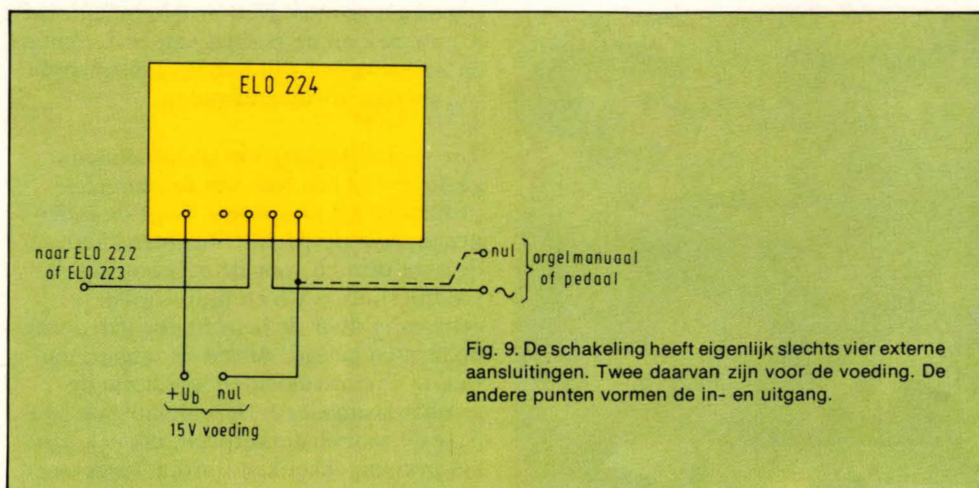


Fig. 9. De schakeling heeft eigenlijk slechts vier externe aansluitingen. Twee daarvan zijn voor de voeding. De andere punten vormen de in- en uitgang.

60 cm zijn, hoeft geen afscherming te worden gebruikt. Ter verduidelijking van de koppeling met de slaginstrumenten geeft fig. 11 nog een detailtekening. Sx stelt hier een schakelaar voor die is verbonden met de uitgang van de stuurschakeling van het klavier. ELO222 en ELO223 vormen samen een snaartrommel. Deze kan via Drl met de hand worden bediend. Als Sx wordt gesloten, werkt de snaartrommel ook via het (onder)klavier. Iedere keer als er toetsen worden ingedrukt zal de snaartrommel een signaal afgeven. Dit mag eventueel worden aangevuld met pulsen via Drl. In het volgende deel over de ELOmat wordt de volautomaat besproken. Tegelijk sturen van halfautomaat en volautomaat hoort ook tot de mogelijkheden.

Samenbouw

Als de bouwmethode is gevolgd, die gebruik maakt van drie draadeinden M3 zal het samenbouwen van de

Fig. 10. Bij een elektronisch orgel zijn twee ELO224 printen noodzakelijk. Eén print is voor de pedaalsturing (print A) en de andere voor het klavier (B).

Fig. 11. Omdat de stuurschakeling ELO224 voorzien is van een diodeuitgang kunnen de slaginstrumenten er direct mee worden gekoppeld. Daartoe wordt de ingang van een slaginstrument verbonden met de aan/uit schakelaar die van de stuurschakelinguitgang komt (Sx).

componentenlijst bij figuur 5 en 7
weerstanden:

R1, R2, R3 = 100kΩ
R4, R6 = 2,7kΩ
R5 = 1MΩ
R7 = 10kΩ (pedaal: 18kΩ)
R8 = 27kΩ
R9 = 4,7kΩ

condensatoren:

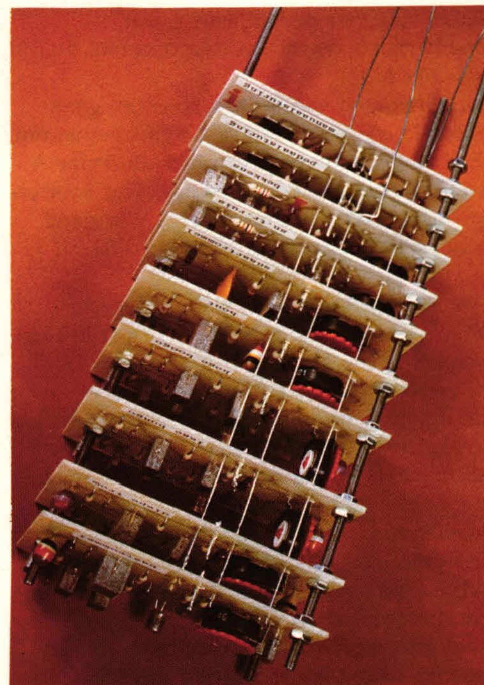
C1 = 1 μF, bipolair
C2 = 2,2 μF/25V, axiaal
C3 = 100 μF/16V, axiaal
C4 = 1 μF/25V, axiaal

halfgeleiders:

IC1, IC2 = μA741, DIL, 8-pens
D1, D3 = 1N914, 1N4148
D2 = zenderdiode; 4,7V/250mW

orgelstuurprinten geen probleem zijn. De printmaten en de posities van bevestigings- en aansluitgaten zijn precies gelijk aan die van de slaginstrumentprinten.

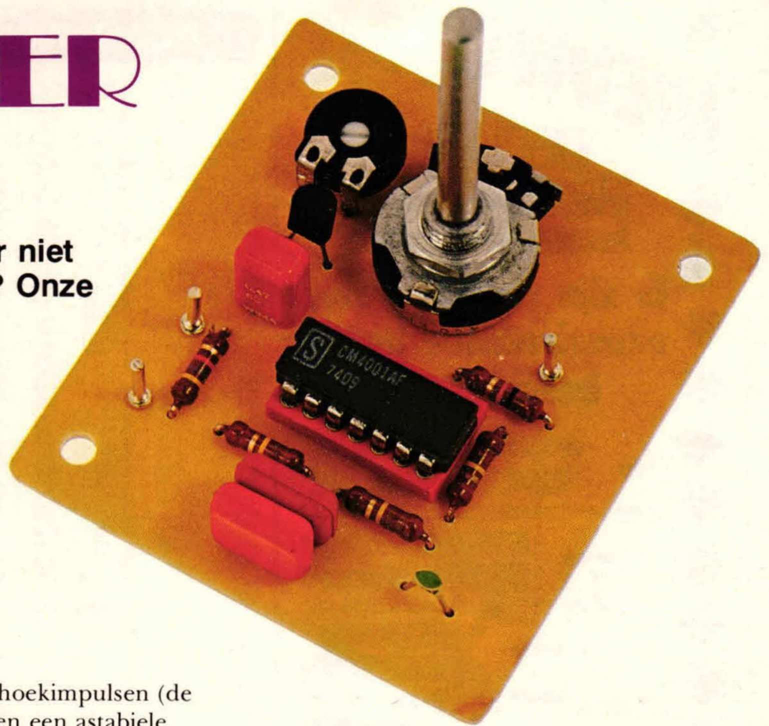
Ter verduidelijking van de samenbouw geeft afb. 12 een foto van het complete printenpakket tot nu toe. Naast de acht printen van de slaginstrumenten zitten nu de twee printen voor de orgelsturing. De voedingsrails (+Ub en nul) worden eenvoudig door de betreffende gaten van de printen gelegd. Alleen de uitgangsrail van de slaginstrumenten wordt om de printen heengelegd. Deze draad gaat later naar de voorversterkerprint, die ook aan het printenpakket kan worden toegevoegd.



Afb. 12. Ons printenblok van de ELOmat bestaat nu reeds uit 10 printen. Door de speciale samenbouwmethode met drie tapeinden M3 vormt de mechanica van de ELOmat geen probleem.

* SERVO-TESTER

Wat te doen als de afstandsbesturing niet functioneert? Zendt de zender niet meer of worden de stuursignalen door de ontvanger niet verwerkt? Misschien zijn de servo's defect? Onze servo-tester helpt om een eventuele fout te begrenzen tot tenminste een van deze drie trappen en wel met een heel eenvoudige impulsschakeling.



Met de tester wordt een servo op dezelfde wijze gestuurd als via de ontvanger met de zender. Zo kunnen zelf gebouwde servo's op hun juiste werking worden getest zonder dat eerst de hele afstandsbesturing moet worden opgebouwd. Het inbouwen van servo's in een model wordt aanzienlijk vergemakkelijkt: met de tester kunnen we direct controleren of het mechanisme goed en in de juiste richting beweegt.

Een geïntegreerde schakeling levert de impulsen

De beide eerste NOR-poorten in figuur 1 leveren samen rechthoekimpulsen (de beide poorten vormen een astabiele multivibrator). Met de weerstanden R1 en R2 en met de condensatoren C1 en C2 is een periodeduur ingesteld van ongeveer 20...24 ms. C3 en R3 worden gebruikt om deze impulsen te differentieren (figuren 2a, b). Uit de steile rechthoek-impulsflanken worden korte impulsen afgeleid. Met de voorflank van elke rechthoekspanning wordt een laadstroomstoot in de condensator C3 opgewekt. Door deze stroomstoot ontstaat over R3 een spanningspiek. Hoe verder C3 wordt opgeladen, hoe kleiner de laadstroom wordt en hoe meer de spanningsval over R3 afneemt. Bij de achterflank van elke blokspanning herhaalt dit proces zich in tegengestelde richting. Van deze beide impulspieken hebben we telkens alleen de positief gerichte pieken nodig.

De daaropvolgende beide NOR-poorten zijn geschakeld als monostabiele multivibrator. Dat is een kipschakeling, die door de gedifferentieerde impulsen eerst in de ene toestand wordt gebracht en die na een bepaalde tijd weer terugkeert naar de andere toestand, de uitgangstoestand. C4, de trimmer Tr1 en de potentiometer bepalen daarbij de omslagtijd (kippmoment). De impulsbreedte kan met de variabele weerstanden worden gewijzigd. De daaropvolgende transistortrap T1 wordt door de impulsen van de monostabiele multivibrator gestuurd en deze transistortrap levert aan de uitgang rechthoekimpulsen met steile flanken waarmee een servo kan worden bestuurd.

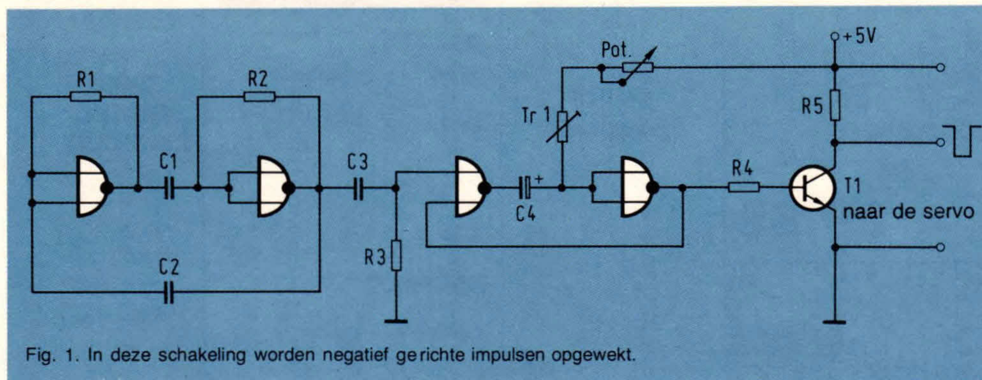


Fig. 1. In deze schakeling worden negatief gerichte impulsen opgewekt.

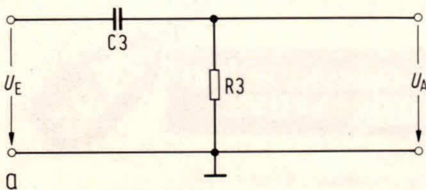


Fig. 2a: Zo ziet een differentierend netwerk er uit.

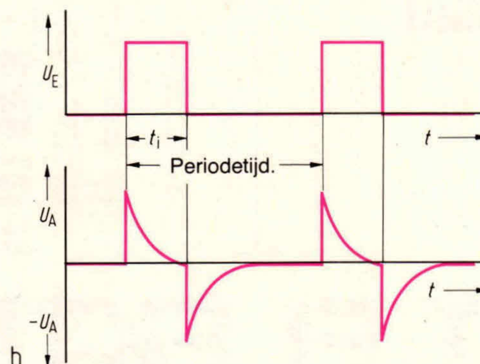
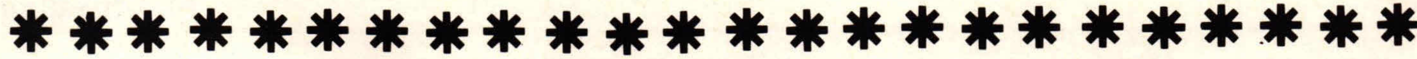


Fig. 2b: Boven: de rechthoekimpulsen uit de klokpulsgenerator.
Onder: de gedifferentieerde rechthoekimpulsen.

De schakeling kan negatief en positief gerichte impulsen leveren

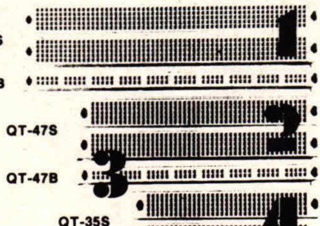
Meestal komt de servo spanning overeen met de aangegeven dimensionering van C4. Het komt overigens goed uit, dat de aansluitpennen van de IC's 4001 en 4011, wat betreft de NOR-poorten met elkaar overeenkomen. Het is daarom mogelijk om afhankelijk van het servotype negatieve of positieve impulsen op te wekken. Na het omwisselen van de voedingspanningsaansluitingen (V_{DD} en V_{SS}) en verdraaiing van het IC over 180°, zijn de ingangen en de uitgangen van de poorten weer op de juiste plaats in de



NIEUW!



Er zijn nu nòg betere experimenteerborden beschikbaar!



1. 49,--
2. 39,--
3. 9,95
4. 29,--
5. 7,95
6. 19,--
7. 14,95
8. 12,95
9. 11,95

T.T.L.

7400	0,55	7485	3,98	74170	5,66
7401	0,72	7486	1,33	74172	31,86
7402	0,72	7489	7,97	74173	7,43
7403	0,72	7490	1,65	74174	4,43
7404	0,72	7491	2,83	74175	2,83
7405	0,72	7492	1,86	74176	4,43
7406	1,16	7493	1,76	74177	4,43
7407	1,24	7494	3,89	74178	3,10
7408	0,85	7495	2,40	74179	4,87
7409	0,89	7496	2,85	74180	4,80
7410	0,75	7497	16,46	74181	10,18
7411	0,98	74100	6,37	74182	4,25
7412	0,98	74104	2,47	74184	7,97
7413	1,45	74105	2,47	74185	7,17
7414	2,66	74107	1,52	74190	3,63
7416	1,33	74109	3,19	74191	3,63
7417	1,33	74110	2,30	74192	3,46
7420	0,85	74111	3,01	74193	3,36
7422	1,31	74115	4,60	74194	3,28
7423	1,20	74116	6,55	74195	2,83
7425	1,20	74118	5,94	74196	2,83
7426	1,12	74119	10,09	74197	3,99
7427	1,12	74120	5,58	74198	7,08
7428	1,69	74121	1,33	74199	7,08
7430	0,85	74122	2,04	74221	3,72
7432	1,03	74123	2,12	74246	5,58
7433	1,59	74125	1,59	74247	4,25
7437	1,27	74126	1,59	72248	4,25
7438	1,27	74128	2,40	74249	4,25
7440	0,78	74132	2,40	74251	3,53
7442	2,22	74136	1,95	74259	8,81
7443	5,05	74141	2,57	74265	3,28
7444	3,19	74142	15,22	74273	8,67
7445	2,62	74143	12,21	74276	5,58
7446	3,10	4144	16,82	74278	9,91
7447	2,66	74145	2,66	74279	3,01
7448	3,72	74147	8,67	74283	2,93
7450	0,82	74148	7,79	74284	19,92
7451	0,82	74150	3,63	74285	19,92
7453	0,82	74151	2,57	74290	2,57
7454	0,82	74153	2,57	74293	2,57
7460	0,89	74154	4,25	74298	6,02
7470	1,33	74155	3,63	74351	8,77
7472	1,16	74156	3,63	74365	3,72
7473	1,16	74157	2,66	74366	3,72
7474	1,16	74159	6,37	74367	3,46
7475	1,73	74160	5,76	74368	3,72
7476	1,30	74161	3,28	74376	5,31
7480	3,33	74162	4,96	74390	4,87
7481	5,31	74163	4,96	74393	4,87
7482	4,78	74164	3,28	74425	2,30
7483	2,98	74165	3,89	74426	2,30
7484	5,58	74166	3,46	74490	4,87
		74167	13,28		

TRANSISTOREN

AC117K	1,96
AC121	1,50
AC122	1,65
AC125	1,13
AC126	1,25
AC127	1,53
AC128	1,48
AC128K	1,77
AC151	1,84
AC151R	1,90
AC152	2,15
AC153	1,53
AC153K	2,07
AC176	2,07
AC176K	1,86
AC187	1,60
AC187K	1,56
AC188	1,60
AC188K	1,56
AC187/188	3,22
AC187/188K	3,13
AD130	5,12
AD133	6,22
AD149	5,78
AD150	5,76
AD161	2,30
AD162	2,30
AD161/162	4,54
AF106	2,63
AF109R	3,46
AF121	4,75
AF124	3,00
AF125	3,00
AF126	3,00
AF127	3,00
AF137	3,84
AF138	3,84
AF139	3,42
AF200	3,81
AF201	3,81
AF202S	6,58
AF239	3,65
AF239S	4,56
AF240S	6,94
AF279	5,66
AF279S	5,84
AF280	6,62
AF367	4,70
ASZ15	8,50
ASZ16	8,50
ASZ17	8,50
ASZ18	8,50
AU106	14,95
AU110	14,95
AU113	14,95
BC107b	0,71
BC108b	0,71
BC109b	0,71
BC109c	0,71
BC140	1,42
BC140-16	1,53
BC141	1,42
BC141-16	1,53
BC147b	0,68
BC148b	0,68
BC149b	0,68
BC157b	1,00
BC158b	1,00
BC159b	1,00
BC160	1,46
BC160-16	1,53
BC161	1,46
BC161-16	1,53
BC167b	0,52
BC168b	0,52
BC169c	0,55
BC170b	0,42
BC171b	0,42
BC172b	0,42
BC173c	0,45
BC177b	0,77
BC178b	0,77
BC179c	0,77
BC182b	0,42
Bc183b	0,42
BC184c	0,45
BC204b	0,45
BC207b	0,45
BC208b	0,45
BC209b	0,47
BC209c	0,50
BC212b	0,45
BC213b	0,47
BC214b	0,47
BC214c	0,47
BC237b	0,47

BC238b	0,47
BC239b	0,50
BC239c	0,52
BC251b	0,57
BC252b	0,57
BC253c	0,59
BC257b	0,57
BC258b	0,57
BC259c	0,59
BC300	1,48
BC301	1,48
BC302	1,48
BC303	1,48
BC304	1,59
BC307b	0,52
BC308b	0,52
BC309c	0,52
BC327-25	0,53
BC327-40	0,55
BC328-25	0,53
BC328-40	0,55
BC337-25	0,53
BC337-40	0,55
BC338-25	0,53
BC338-40	0,55
BC413c	0,66
BC414c	0,66
BC415c	0,66
BC416c	0,66
BC441	1,75
BC461	1,75
BC516	1,25
BC517	1,10
BC546b	0,46
BC547b	0,42
BC548b	0,42
BC549b	0,42
BC549c	0,42
BC550c	0,58
BC556b	0,54
BC557b	0,42
BC558b	0,42
BC559b	0,45
BC560c	0,54
BC635	1,16
BC636	1,16
BC637	1,16
BC638	1,20
BC639	1,24
BC640	1,32
BCY58	0,87
BCY59	0,89
BCY78(-10)	1,07
BCY79(-9)	1,56
BD106	6,02
BD115	1,42
BD135	1,20
BD136	1,25
BD135/136	3,25
BD137	1,25
BD138	1,25
BD137/138	3,36
BD139	1,25
BD140	1.25
BD139/140	3,42
BD142	3,89
BD165	1,95
BD166	2,07
BD167	2,07
BD168	2,07
BD169	2,07
BD170	2,12
BD175	2,07
BD176	2,07
BD177	2,07
BD178	2,07
BD179	2,07
BD180	2,12
BD185	2,04
BD186	2,30
BD187	2,48
BD188	2,91
BD189	2,57
BD190	3,50
BD203	6,37
BD204	6,37
BD232	3,00
BD235	1,92
BD236	1,95
BD237	2,01
BD238	2,07
BD239B	2,43
BD240B	2,67
BD241A	2,35
BD241B	2,66
BD241C	3,13
BD242A	2,66
BD242B	2,77
BD242C	3,13

BD243A	2,97
BD243B	3,13
BD244A	3,07
BD244B	3,13
BD245	4,90
BD246	4,54
BD433	2,07
BD434	2,12
BD435	2,18
BD436	2,24
BD437	2,30
BD438	2,36
BD439	2,42
BD440	2,48
BD441	2,54
BD442	2,60
BD675	3,00
BD676	3,15
BD677	3,15
BD678	3,45
BD679	3,65
BD680	3,80
BF115	1,45
BF167	1,17
BF173	1,40
BF177	1,71
BF178	1,71
BF179	1,71
BF184	1,98
BF185	1,98
BF194	1,01
BF195	1,01
BF196	1,24
BF197	1,24
BF198	0,73
BF199	0,77
BF200	2,27
BF224	0,70
BF225	1,40
BF244	2,34
BF245A	1,20
BF245B	1,20
BF245C	1,20
BF254	0,60
BF255	0,60
BF256	1,64
BF257	1,50
BF258	1,25
BF259	1,70
BF310	1,53
BF324	0,95
BF336	2,22
BF337	2,22
BF338	2,22
BF457	1,50
BF458	1,50
BF459	1,70
BF494	0,90
BF495	1,05
BF900	3,05
BF905	5,17
BFY90	4,65
BSX19	0,89
BSX20	0,89
BSX45-16	2,18
BU108	10,27
BU111	8,25
BU126	8,05
BU208	8,55
E300	1,77
E310	2,75
E420	8,14
E430	6,37

MJ900	6,63
MJ901	7,38
MJ1000	5,96
MJ1001	7,00
MJ2500	7,94
MJ2501	9,05
MJ2955	5,25
MJ3000	5,38
MJ3001	8,25
MJE340	3,09
MJE2955	4,60
MJE3055	4,14
MJE2955/3055	9,20
MU10	1,89
TIP29b	1,70
TIP30b	1,95
TIP31a	1,80
TIP31b	2,00
TIP31c	2,25
TIP32a	2,00
TIP32b	2,10
TIP32c	2,35
TIP33a	3,30
TIP34a	3,65
TIP41b	2,50
TIP42b	2,80
TIP2955	2,85
TIP3055	2,75
TIP2955/3055	9,70
TIS43	2,40
40673	4,78
2N706	1,16
2N708	1,20
2N914	1,16
2N918	1,89
2N929	1,24
2N930	1,24
2N1613	0,97
2N1711	1,20
2N1893	1,49
2N2102	1,46
2N2218a	1,20
2N2219a	1,12
2N2222a	0,96
2N2368	1,36
2N2369	1,24
2N2484	1,04
2N2646	2,66
2N2905a	1,19
2N2907a	1,10
2N3053	1,20
2N3054	2,95
2N3055 Mot.	3,13
2N3055 FSC.	3,71
2N2553	3,89
2N3702	0,48
2N3704	0,51
2N3771	9,15
2N3773	13,55
2N3819	1,42
2N3820	1,75
2N3866	3,84
2N3904	0,52
2N3906	0,52
2N4036	1,71
2N4037	2,18
2N5296	2,66
3N128	5,45
3N140	10,86
3N141	10,86
3N211	5,61
3N212	5,61
3N213	5,61

DRUPPEL TANTAAL KONDENSATOREN

Capaciteit	16 V	Capaciteit	35 V
2,2 uF	0,41	0,1 uF	0,41
3,3 uF	0,54	0,15 uF	0,41
4,7 uF	0,57	0,22 uF	0,41
6,8 uF	0,64	0,47 uF	0,41
10 uF	0,71	0,68 uF	0,41
15 uF	0,71	1 uF	0,41
22 uF	1,25	1,5 uF	0,45
		2,2 uF	0,54
		3,3 uF	0,57
		4,7 uF	0,62
		6,8 uF	0,76
		10 uF	0,98

FIX-CIRCUIT

Dé handige hulp bij het boren, bewerken en solderen van printen....... **39,95**

OPTO-COUPLER SU25
Universele opto-coupler in dil 6 pens behuizing, met datasheet 3.45 p. st.

10 stuks 29.95

mkm*

1 nF	0,20	68 nF	0,24
1,5 nF	0,20	82 nF	0,27
2,2 nF	0,20	100 nF	0,27
3,3 nF	0,20	120 nF	0,34
4,7 nF	0,20	150 nF	0,34
6,8 nF	0,20	180 nF	0,42
8,2 nF	0,20	220 nF	0,42
10 nF	0,20	270 nF	0,59
12 nF	0,20	330 nF	0,59
15 nF	0,20	390 nF	0,70
18 nF	0,20	470 nF	0,70
22 nF	0,20	560 nF	0,91
27 nF	0,20	680 nF	0,91
33 nF	0,20	820 nF	1,09
39 nF	0,21	1 uF	1,09
47 nF	0,21	1,5 uF	1,27
56 nF	0,27	2,2 uF	1,58

C-MOS (gebufferd!)

4000	0,95	4053	3,50
4001	0,90	4060	5,20
4002	0,95	4066	1,65
4006	3,60	4067	12,95
4007	0,95	4068	0,95
4008	3,96	4069	0,95
4009	1,60	4070	0,95
4010	1,60	4071	0,95
4011	0,90	4072	0,95
4012	0,95	4073	0,95
4013	1,55	4075	0,95
4014	3,50	4076	4,40
4015	3,45	4077	1,00
4016	1,60	4081	0,95
4017	3,45	4082	1,00
4018	3,55	4086	2,70
4019	1,65	4089	5,20
4020	4,10	4093	2,50
4021	3,55	4099	4,50
4022	3,55	4502	4,80
4023	0,95	4503	1,65
4024	2,90	4507	1,60
4025	0,95	4510	3,50
4026	6,70	4511	4,40
4027	2,15	4514	8,95
4028	3,50	4515	8,95
4029	3,90	4516	3,85
4030	1,40	4518	3,90
4031	9,55	4519	1,60
4032	5,50	4520	3,85
4033	8,75	4527	5,10
4034	7,55	4528	3,80
4035	4,50	4543	6,23
4036	10,95	4723	5,00
4037	5,95	4724	5,00
4038	5,35	40097	1,65
4039	10,15	40098	1,65
4040	3,75	40106	2,55
4041	3,90	40160	4,40
4042	3,40	40161	4,40
4043	3,45	40162	4,40
4044	3,50	40163	4,40
4046	3,95	40174	4,40
4047	3,10	40175	4,40
4048	1,60	40192	5,00
4049	1,60	40193	5,00
4050	1,60	40194	6,60

I.C.'S

uA 703	TO-99	2,90
uA 709	TO-99	1,45
uA 709	dil-14	1,30
uA 710	dil-14	2,60
uA 711	TO-99	3,75
uA 711	dil-14	3,25
uA 723	TO-99	2,25
uA 723	dil-14	1,75
uA 726	TO-99	29,95
uA 739	dil-14	5,25
uA 741	TO-99	1,85
uA 741	dil-14	1,70
uA 741	minidil	1,40
uA 747	dil-14	2,30
uA 748	TO-99	2,40
uA 748	minidil	1,95
CA 3012		9,20
CA 3020		15,25
CA 3028A		5,05
CA 3046		4,25
CA 3048		14,95
CA 3080		4,00
CA 3085		6,50
CA 3085A		10,25
CA 3085AE		4,95
CA 3086		2,45
CA 3089E		15,75
CA 3130T		4,75
CA 3140T		4,15
LM 301AH	TO-99	2,50
LM 301AN	dil-8	1,80
LM 301CN	dil-14	2,40
LM 304H	TO-99	5,90
LM 305H	TO-99	5,90
LM 307H	TO-99	2,75
LM 308H	TO-99	4,20
LM 308N	dil-14	3,90
LM 309K	TO-3	4,50
LM 311H	TO-99	5,15
LM 317K	TO-3	16,45
LM 317CKC	TO-220	10,95
LM 324N	dil-14	2,95
LM 325H	TO-99	12,85
LM 325N	dil-14	14,90
LM 339N	dil-14	3,55
LM 373N	dil-14	18,75
LM 380N	dil-14	4,45
LM 386N	dil-8	5,95
LM 395K	TO-3	22,00
LM 3900N	dil-14	3,15
LM 3909N	dil-14	3,25
LM 3911N	dil-14	7,30
MC 1307P		8,50
MC 1310P		8,75
MC 1312P		9,85
MC 1314P		13,75
MC 1315P		22,50
MC 1458P		1,75
MC 1458T		4,45
NE 555		1,15
NE 556		4,65
NE 565		8,75
NE 566		9,75
NE 567		9,75
SAA 1024		89,00
SAA 1025		89,00
SAJ 110		7,80
SAS 560		9,85
SAS 560S		9,85
SAS 570		9,85
SAS 570S		9,85
SAS 580		12,70
SAS 590		12,70
SAS 660		13,50
SAS 670		13,50
SO 41P		5,25
SO 42P		5,95

TAA 550	1,2
TAA 611B	4,2
TAA 761A	3,3
TAA 765A	4,0
TAA 861	3,7
TAA 861A	3,1
TAA 865	4,30
TAA 865A	3,60
TBA 120	3,50
TBA 120S	4,20
TBA 120T	4,55
TBA 120U	4,55
TBA 325A	12,25
TBA 325B	12,25
TBA 325C	12,25
TBA 331	5,45
TBA 625A	5,60
TBA 625B	5,60
TBA 625C	5,60
TBA 641A12	7,95
TBA 641B11	10,15
TBA 800	5,95
TBA 810S	6,00
TCA 220	9,85
TCA 730	14,80
TCA 740	14,80
TDA 1004	15,60
TDA 1022	24,50
TDA 1024	7,80
TDA 1034	13,95
TDA 1054	6,85
TDA 2002	12,00
TDA 2020	15,75
TDA 2600	29,75
TDA 2610	19,25
TDA 2620	11,65
TDA 2630	11,35
TDA 2631	11,35
UAA 170	7,95
UAA 180	7,95
SAD 1024	69,00
XR 1310P	11,50
XR 2206P	18,90
XR 2207P	17,75
AY-3-8500	23,45
MM 5314	16,00
MM 5316	21,75
MK 50250	26,95
MK 50362	27,95
FCM 7004	26,95
11C90	42,95
LD 110	26,95
LD 111	26,95
95H90	31,00
MM 2102-4	7,85
MM 2102-AL-4	9,45
MM 2102	7,90
MM 2112	11,25
MM 1702-A	39,00
MM 1702-A-6	29,40
MM 2708	129,40
MM 5204Q	69,00
P 5101	39,20

☆

IC voeten

8 pens	0,65
14 pens	0,65
16 pens	0,65
18 pens	0,80
24 pens	1,50
28 pens	1,45
40 pens	1,85

IC contacten per 400 stuks :17,95

ELKO'S

AXIALE

Capaciteit	16V	25/35V	50/63V
0,47 uF	0,32	0,32	0,32
1 uF	0,32	0,32	0,32
2,2 uF	0,32	0,32	0,32
3,3 uF	0,32	0,32	0,32
4,7 uF	0,32	0,32	0,32
10 uF	0,32	0,35	0,39
22 uF	0,32	0,35	0,42
33 uF	0,32	0,39	0,42
47 uF	0,39	0,42	0,50
100 uF	0,42	0,50	0,57
220 uF	0,46	0,64	0,89
330 uF	0,53	0,92	1,38
470 uF	0,60	0,78	1,38
1000 uF	1,17	1,56	3,89
2200 uF	2,12	3,28	4,34
4700 uF	3,42	4,78	8,67

RADIALE

Capaciteit	16 V	25/35V	50/63V
0,47 uF	0,25	0,25	0,25
1 uF	0,25	0,25	0,25
2,2 uF	0,25	0,25	0,25
3,3 uF	0,27	0,27	0,27
4,7 uF	0,28	0,28	0,28
10 uF	0,28	0,31	0,32
22 uF	0,31	0,32	0,35
33 uF	0,32	0,34	0,53
47 uF	0,32	0,39	0,53
100 uF	0,39	0,50	0,57
220 uF	0,45	0,57	0,67
330 uF	0,64	0,85	1,33
470 uF	0,64	1,03	1,51
1000 uF	0,98	1,27	
2200 uF	2,22		

KERAMISCHE SCHIJF KONDENSATOREN

STETTNER
kwaliteit, miniatuur, 63 volt 1 pF t/m 47 nF **0,22**

miniatuur, 12 volt
50 nF **0,40**, 100 nF **0,50**, 200 nF **0,60**

DIODEN

1N4001	0,18
1N4002	0,20
1N4003	0,21
1N4004	0,24
1N4005	0,25
1N4006	0,27
1N4007	0,28
1N4148	0,11
1N914	0,11
1N5400	0,68
1N5401	0,68
1N5402	0,68
1N5404	0,72
1N5406	0,78
1N5407	0,87
1N5408	0,97
AA112	0,47
AA113	0,47
AA116	0,51
AA117	0,51
AA118	0,51
AA119	0,43
AA132	0,51
AA133	0,70
AA136	1,53
AA139	0,92
AA143	0,85
AA144	0,99
AAZ15	0,95
AAZ17	0,95
AAZ18	0,95
BA100	0,55
BA102	0,77
BA121	3,07
BA127	1,31
BA127D	0,35
BA145	1,56
BA147/150	0,98
BA147/300	1,31
BA152	0,66
BA157	1,18
BA158	1,40
BA159	1,51
BA171	0,52
BA172	0,58
BA173	1,09
BA182	0,71
BA216	0,32
BA217	0,32
BA243	0,72
BA244	0,78
BAW62	0,20
BAX12	0,91
BAX13	0,28
BAX15	1,11
BAX16	0,34
BAX17	0,57
BAX18	0,84
BAY17 (=BAV17)	0,32
BAY18 (=BAV18)	0,38
BAY19 (=BAV19)	0,48
BB105B	1,25
BB105G	0,95
BB106	2,25
BB109G	1,75
BY126 = BY127	
BY127	0,72
BY164	2,66
BY176	4,25
BY187	4,25
BY188A	1,65
BY206	0,75
BY251	0,91
BY252	0,91
BY253	0,91
BY254	1,11
BY255	1,31
BYX10	0,95
BYX55-350	2,38
BYX55-600	1,65
OA90	0,37
OA91	0,36
OA95	0,36

BRUG GELIJK RICHTERS

B 40C1500	1,45
B 80C1500	1,60
B250C1500	1,95
B400C1500	2,90
B 40C3200	3,30
B 80C3200	3,40
B125C3200	3,50
B250C3200	3,60
B 40C5000	3,60
B 80C5000	3,65
B125C5000	3,70
B250C5000	4,10
B125C10000	9,35
B400C25000	11,50

IC KONTAKTEN nu voor ieder ic een voet, op strip
400 stuks 19.95

SPRINT ELEKTRONIKA

*** Waar anders vindt u zo * geweldig veel elektronische onderdelen voor zúlke lage prijzen?

Want u kiest uit een formidabel assortiment, krijgt prima kwaliteit en betaalt ook nog es de allerlaagste prijzen. Bovendien een zeer snelle levering van uw bestelling per post. Keurig verpakt, betrouwbaarheid is troef.

Ook balie-verkoop.

ma tm vrij van 9.00-17.00 uur
zat. van 10.00-16.00 uur
Achterweg 19 Wassenaar

nu opnieuw verlaagde prijzen!



OPTO

LED's 3 + 5 mm

rood diffused	0,45
groen diffused	0,65
geel diffused	0,65

INFRA-ROOD LED

SU22	1,95

DUO-LED'S rood/groen

CSL 310	6,51
RG 232	7,00

led's voor paneelmontage in een verchroomd huis

3 mm buitenreflector

RT 85A rood	3,50
RT 86A groen	3,70
RT 87A geel	3,90

3 mm binnenreflector

RT 85I rood	3,50
RT 86I groen	3,70
RT 87I geel	3,90

5 mm buitenreflector

RT 40A rood	3,90
RT 72A groen	4,00
RT 74A geel	4,20
RT DUO-A	11,20

5 mm binnenreflector

RT 40I rood	3,80
RT 72I groen	4,00
RT 74I geel	4,20
RT DUO-I	11,60

LED-CLIPS 3 + 5 mm 0,18

13 mm display

CQY 91A	rood	CA	6,11
FND 500	rood	CA	6,11
CQY 91K	rood	CK	6,11
FND 500	rood	CK	6,53

9 mm display

FND 357	rood	CK	6,11
FND 358	rood	+/- CK	6,11

20 mm display

FND 800	rood	CK	10,57
FND 807	rood	CA	10,57
CQY 84	rood	CA	10,57

8 mm display

CQY 71	rood	8,09

DISPLAY-SOCKETS

RT 10	1,06

OPTO COUPLER

SU 25	2,88

LED-ONDERBREKINGSSENSOR

CNY 37	10,38

FOTODIODEN & FOTOTRANSISTOREN

BPW 34 foto-pin di.	11,51
MFPT 100 fototrans.	2,83
SU 44 fototrans.	2,83

ALLE PRIJZEN INCL. BTW
VERZENDKOSTEN PER ORDER FL. 3,-

IC VOETEN
14 pens 0,65 100 stuks 55,--
16 pens 0,65 100 stuks 55,--
50x14 pens en
30 stuks 16 pens **45,-**

FND 357 DISPLAY
zo goedkoop nog nooit vertoond!
10 stuks 35,-

AMPHENOL-PLUGGEN

SO 239	2,69
PL 259	3,46

ZENERDIODEN

ZENERDIODEN 500 mW 5% glas

type BZX 55, in de volgende voltages vooradig:

2,4 V t/m 33 V	0,38
36 V t/m 75V	0,47

ZENER 1,2 Watt plastic

type PL..., in de volgende voltages voorradig:

3,3 V t/m 100 V	0,73
110 V t/m 200 V	1,17

BNC-CONNECTORS

UG 88 U kabeldeel	4,22
UG 290U chassis 4 gats	4,30
UG 1094 U chassis 1 gat	3,32
UG 274 BU T-stuk	13,19
UG 914 U	7,60



modules

voeding 2-30 volt 2,2 amp.	
regelbaar zonder trafo	33,95
trafo hiervoor	22,54
stereo regelversterker	
hoog-laag en volume	27,95
voeding hiervoor (15v) nr 17/15	19,95
voeding 0-15 v kortsluitvast	
1,8 amp, regelbaar, met duo-led	49,00
trafo hiervoor (32)	32,97
voeding 12 volt 2,7 amp	29,95
trafo hiervoor (33)	40,53
fm-zender met condensator microfoon op print, voeding d.m.v. batterij (9v)	27,95
of voeding hiervoor 9v, nr 17/9	19,95
stereo-voorversterker met riaa correctie, trafo op print, 220v	29,95
4 watt eindversterker	
ac 187/188k	14,95
fm (meet)zender, 3 watt	39,95
voeding max 15v hiervoor nr 17/15	19,95
stereo-voorversterker met riaa	
correctie, zonder trafo	17,95
voeding hiervoor nr 17/12	19,95
gestabiliseerde voeding met lm 304	
vermogen 65-240ma, leverbaar in de volgende spanningen 5-6-8-12-15-18-24 v	19,95
super sirene	
voor o.a. alarm en autotoepassingen voeding 12v	22,95
voeding hiervoor nr 17/12	19,95
hoornluidspreker hiervoor	29,95
stereo-eindtrap 2 x 60 watt ingangsgevoeligheid ca 1 volt ingangsweerstand ca 47k/ohm dempingsfaktor groter dan 20 vervorming 1khz - 3 db: vol verm. 0,10/0 frequentiebereik: 5 hz - 50 khz hifi	89,00

WEERSTANDEN

WEERSTANDEN 1/8 - 1/4 Watt
E-12 reeks

per stuk	0,08
100 stuks	7,70%
500 stuks	6,85%

WEERSTANDSPAKKET
10 stuks per waarde, dus

610 stuks	33,95

WEERSTANDEN 1/2 Watt
E-12 reeks

per stuk	0,12
100 stuks	9,35%
500 stuks	9,10%

WEERSTANDEN 1 Watt

per stuk	0,28

SCHAKELAARS

enkelpolig om	2,55
enkelpolig om + middenstand	3,10
dubbelpolig om	3,75
dubbelpolig om + middenstand	4,25
vierpolig om	8,55
enkelpolige drukschakelaar	7,70

POTMETERS

MONO DRAAI	1,65
STEREO DRAAI	2,95
MONO SCHUIF	3,80
STEREO SCHUIF	4,45

INSTEL POTMETERS
LIGGEND/STAAND

10 + 15 mm	0,65

KNOP VOOR SCHUIFPOTS 0,95

Zo bestelt u.

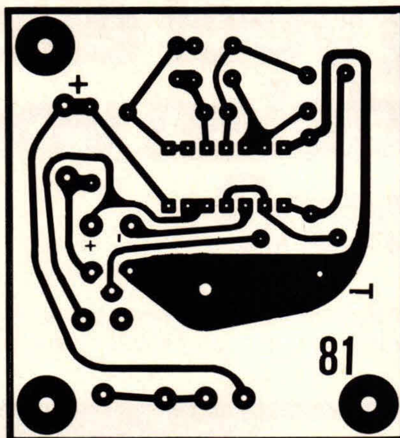
Even een briefkaart of brief, (postzegel niet nodig) naar ANTWOORDNUMMER 100 2240AJ WASSENAAR, of telefonisch: 01751-19324 (6 lijnen). U kunt de betaling op diverse manieren laten plaatsvinden,nl;

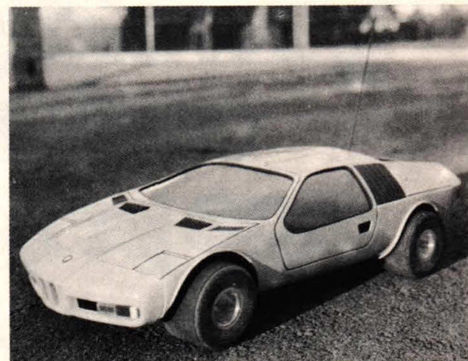
- vooruitbetaling op giro 35.55.100 tnv SPRINT ELEKTRONIKA
- vooruitbetaling per bank, op rekeningnummer 66.94.65.348 NMB - Wassenaar
- vooruitbetaling door insluiting van een ondertekende girobetaalkaart of bankcheque
- betaling aan de postbode (min. ƒ 6,30 rembourskosten)

Het minimum-bestelbedrag is ƒ 40,--, wat U teveel betaald krijgt U natuurlijk terug. Portikosten ƒ 3,--. Bestellingen boven ƒ 200,-- géén verzendkosten. Buitenlandse zendingen alléén bij vooruitbetaling met een postwissel.

schakeling aangesloten. Dezelfde schakeling levert nu ook positieve impulsen als een IC 4011 wordt toegepast (Zie figuren 3 en 4). Alleen moet dan ten opzichte van de schakeling uit figuur 1 de condensator C4 nog worden omgepoold en moet de transistor T1 worden vervangen door een PNP-type (zie de stuklijst). De tester kan worden gevoed uit de accu van de afstandsbesturingsontvanger of uit een gewone 4,5 V batterij.

W. Schulz





Stuklijst voor de servo-tester
IC 4001 voor negatieve impulsen
T1 BC174, BC173, BC184 voor negatieve impulsen
IC 4011 voor positieve impulsen
T1 BC251, BC212, BC157 voor positieve impulsen

Weerstanden
R1...R3 100 kΩ... 130 kΩ
R4 10 kΩ
R5 4,7 kΩ
1 potentiometer 5 kΩ
1 trimpotentiometer 10 kΩ

Condensatoren
C1, 2 100 nF
C3 4,7 nF
C4 0,47 μF (bij toepassing van een elco letten op de polariteit!)

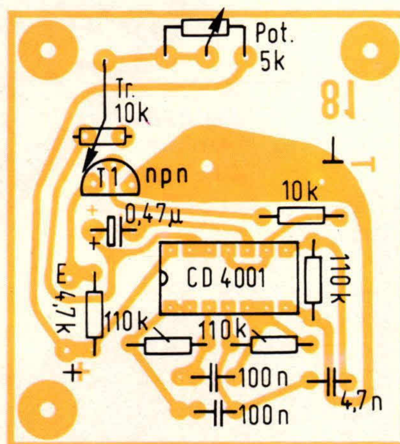


Fig. 3:Montageschema voor negatieve uitgangs-impulsen.

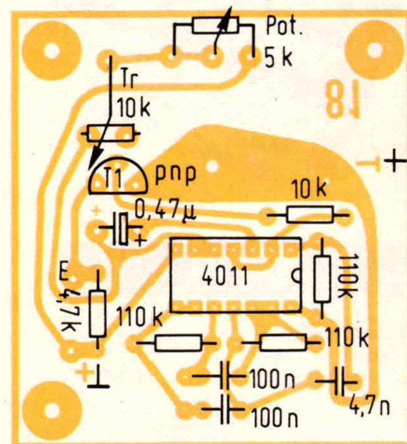


Fig. 4 Montageschema voor positieve uitgangs-impulsen.

ELO-tjes

Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer. Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Wij (twee vrienden) zouden graag een soort schemaruilclub op touw willen zetten. Zijn er mensen die hieraan deel willen nemen, schrijf of bel dan naar: Bram Veldhoen, Roodborst 28, Maasdam (Z.H.) tel.: 01856-2575 of Cees Fortuin, Roodborst 37, Maasdam, tel.: 01856-3923.

Gevraagd:

ELO nr. 1 1977. T. van Hoecke, Hoofdweg zuid 62 4574 RZ Zuiddorpe, tel.: 01156-324 (na 16.00 uur).

Goedkope 2e hands 27 MC ontvanger; schema van 27 MC ontvangers (of andere ontvangstschema's). C. Fortuin, Roodborst 37, Maasdam (Z.H.), tel.: 01856-3923.

Gezocht een goed werkende complete oscilloscoop tot de prijs van ƒ 400,–. Rob van Mastrigt, Zwartjanstraat 130, 3035 AZ Rotterdam, tel.: 010-660974.

Schema van Becker autoradio type Grand Prix, of eventueel omvormer 2 trans TF80/30 1 x TF 80/30 Z uiteraard tegen betaling. S. Appelman, Zandvaart 89, Breezand N.H., tel.: 02232-2246.

Schema's alles is welkom. J.J. Kikkert, Schapegras 10, 1273 TH Huizen.

Als Verzamelaar van oude vooroorlogse radio's zoek ik oude bruikbare onderdelen, radiolampen en oude radiolektuur. Wie kan helpen? J. Stam, Siriusstraat 16, 1974 AB IJmuiden, tel.: 02550-10712.

Schema van de elektronische toerenteller uit ELO 1-1977. E.J. Pasman, Dr. Dreesstraat 27, Silvolde.

Schema en bouwbeschrijving van een babyfoon met aansluiting op het lichtnet. L. Bol, Appelhof 72, Heerenveen.

Schema van een mono-bandrecorder van het type Grundig TK 140. N.J. Dieltjes, Sartrestraat 14, Apeldoorn.

ELO 2 en 3/1977 en 1/1978.
T. Stolker, Rooversbroekdijk 11, 2161 LM Lisse

Wie kan mij helpen aan het boek "Radio en televisieboek" van Wim v. Bussel, uitgeverij Het Spectrum Utrecht/Antwerpen. Kosten worden vergoed.
A. Heitink, Stevinstraat 22, 8265 BL Kampen, tel.: 05202-13372.

Loopwerk (aandrijfmechanisme) van een Philips stereo autocassetterecorder type 2607. Mag eventueel ook defect zijn.
K. Bergmen, Straat Soenda 3, Veendam, tel.: 05987-16711.

Aangeboden:

Akai recorder X1800 SD ook voor 8 track opnemen/weergeven + 8 track afspeler. Beide in 1 koop (+ banden) ƒ 500,–
Dost, De Coubertinstraat 195, Haarlem, tel.: 337658.

Gebruikte buizen: AB2, AC2, AF7, C10, DY87, DY802, DY86.
B.E. de Leur, Uiterweg 147, Aalsmeer, tel.: 02977-20191.

Gebruikte buizen. ƒ 0,75 per stuk.
DY 87; DY 802; EBR 8; ECC 82; ECC 83; ECC 85; ECH 81; ECH 83; ECH 84; ECH 805; EF 89; EF 183; EF 184; EL 84; EM 84; EZ 80; PCC 189; PCF 80; PCF 86; PCF 200; PCF 201; PCF 802; PCH 200; PCL 84; PCL 85; PCL 86; PCL 805; PL 84; PL 504; PY 81; PY 88; UBC 41; UF 41; UL 41; UCH 42; UY 42.
F. Maas, Westvarkenoordseweg 179, 3074 HR Rotterdam, tel.: 010-323125.

Versterker: Pioneer 500A, met gegevens ƒ 110,–; Philips draaitafel + element en gegevens type 22GA212 ƒ 110,–; Philips elementen microscoop + verlichting, vergroot 70 x (nieuw) ƒ 35,–; Rotor power eindtrap versterker 2 x 50 W (nieuw) ƒ 50,–.
Zaterdag na 13.00 u. tel.: 020-710882.

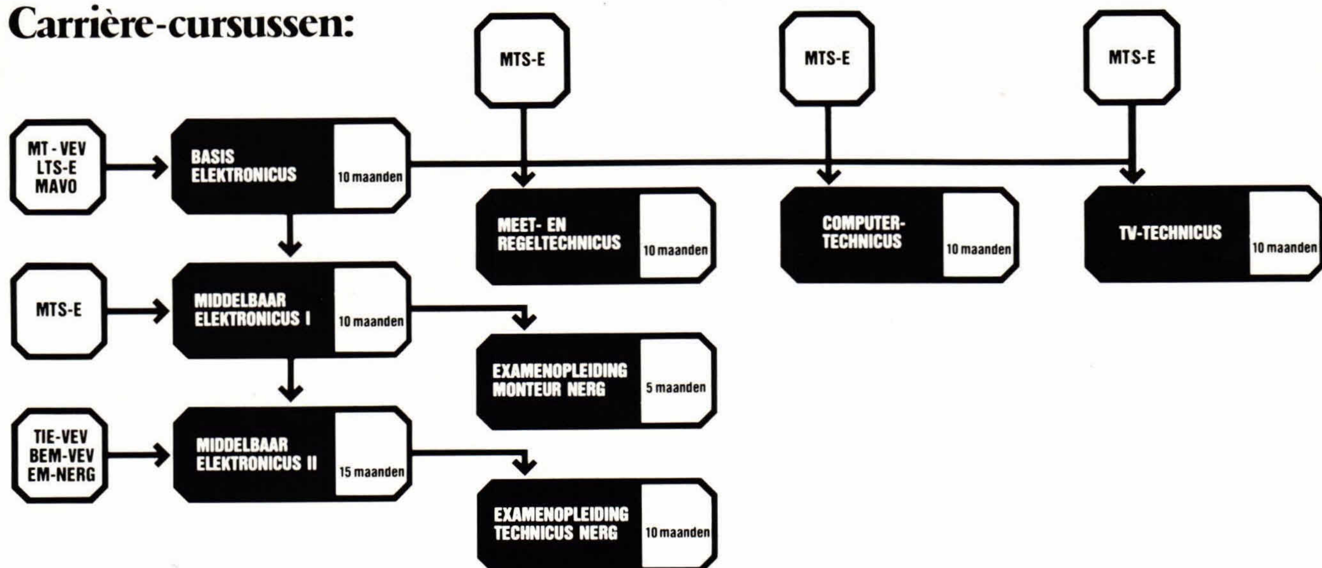
Walky-talkyset fascinating electronics 2 kanalen + 2 FM meetzenders zonder kast er om heen + een FM draadloze microfoon + een slooppnint met veel IC's voor ƒ 225,–.
G.van Herk, Verzetsstraat 65, Nieuwerkerk a/d IJssel, tel.: 01803-2818 (na 17.30 u).

Het wordt tijd om BASIC te leren

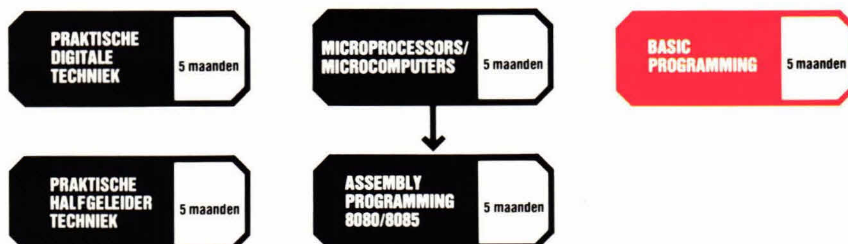
Naast onze cursussen op het gebied van de elektronica hebben wij cursussen waarin men de hardware en/of software van microcomputers leert.
Service-technici en elektronici die te maken hebben met microcomputers in procesbesturingen volgen de cursus microprocessors/microcomputers.
De cursus basic programming wordt gevolgd door hen die in 12 lessen willen leren de computer te gebruiken op administratief en wiskundig gebied.

Alle cursussen kunnen schriftelijk worden gevolgd.
Bij elke cursus kan men mondelinge begeleiding nemen.
Alle cursussen worden besloten met een examen. Slaagt men, dan ontvangt men een diploma, dat mede is ondertekend door een rijksgecommitteerde.





Bijscholings-cursussen:



Bon

Zend mij informatie en een proefles van de cursus (sen)

....

naam: ....

adres: ....

postcode + plaats: ....

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Machtiging 677, 6800 WC Arnhem.

11-EL-03D

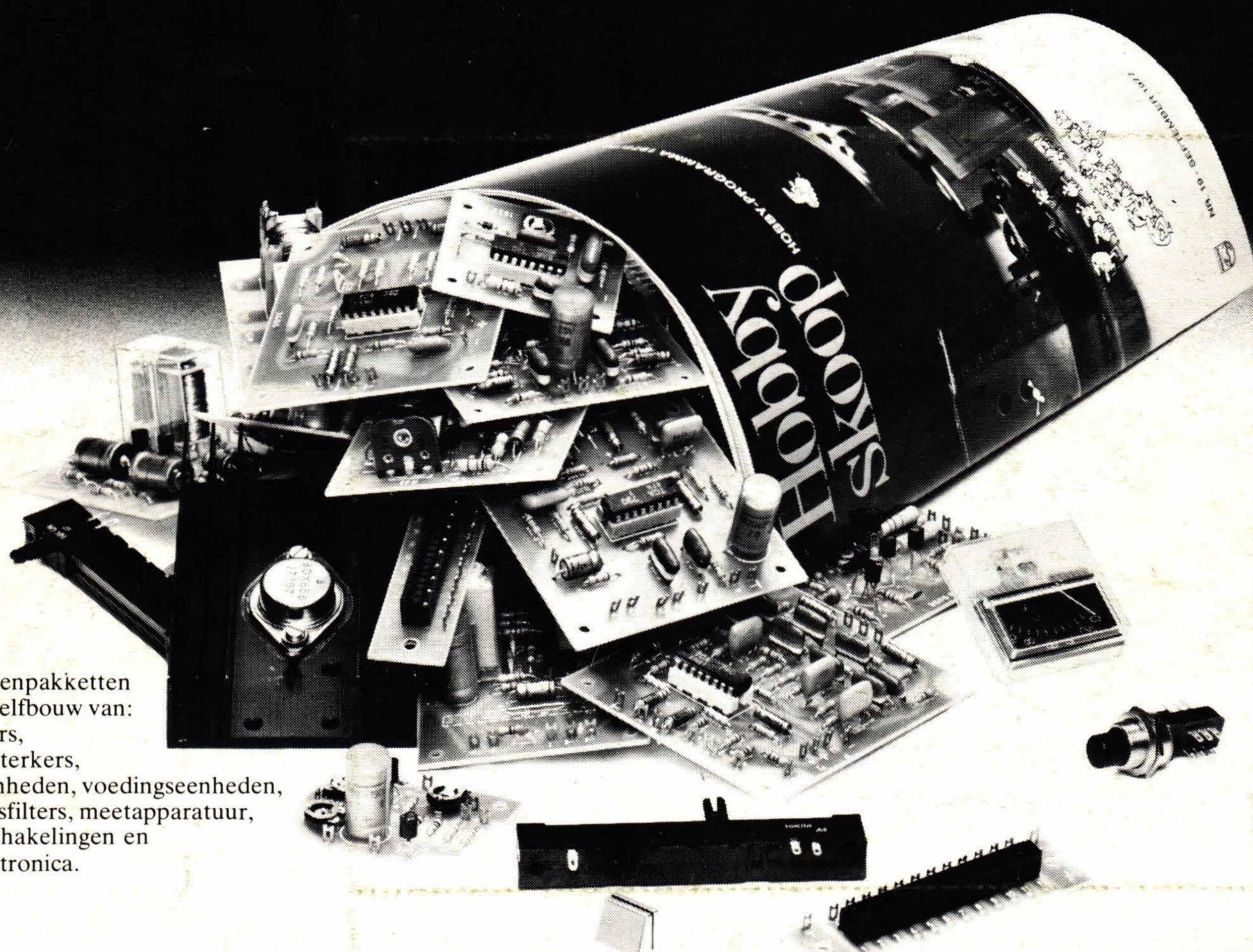


Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25,
6828 JC Arnhem,
Tel.: 085 - 451641 of
vanuit België: 00/31 85451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk BVO/SFO 129.448.

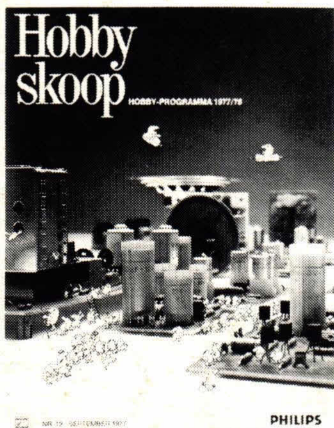
Philips elektronische bouwpakketten: Een zeker resultaat en veel persoonlijke voldoening.



Onderdelenpakketten voor de zelfbouw van: versterkers, mengversterkers, afstemeenheden, voedingseenheden, scheidingsfilters, meetapparatuur, diverse schakelingen en auto-elektronica.



PHILIPS



Vraag uw onderdelenhandelaar naar het volledige Philips elektronica-hobbyprogramma (Hobbyskoop No. 19) òf zend ons nevenstaande bon.

Philips Nederland B.V.
Afdeling Elonco
Eindhoven

☐ Stuur mij uw programmanummer Hobbyskoop No. 19.

☐ Ik wil graag uw uitgave Hobbyskoop regelmatig per post ontvangen à *f* 5,– per vier nummers. Zend mij een accept-girokaart waarmee ik dat bedrag aan u kan overmaken.

Naam: ....

Adres: ....

Woonplaats: ....

Kan in open envelop zonder postzegel worden verzonden aan: Publiciteit Elonco H, VB 1-3, Antwoordnummer 500, 5600 VB Eindhoven.